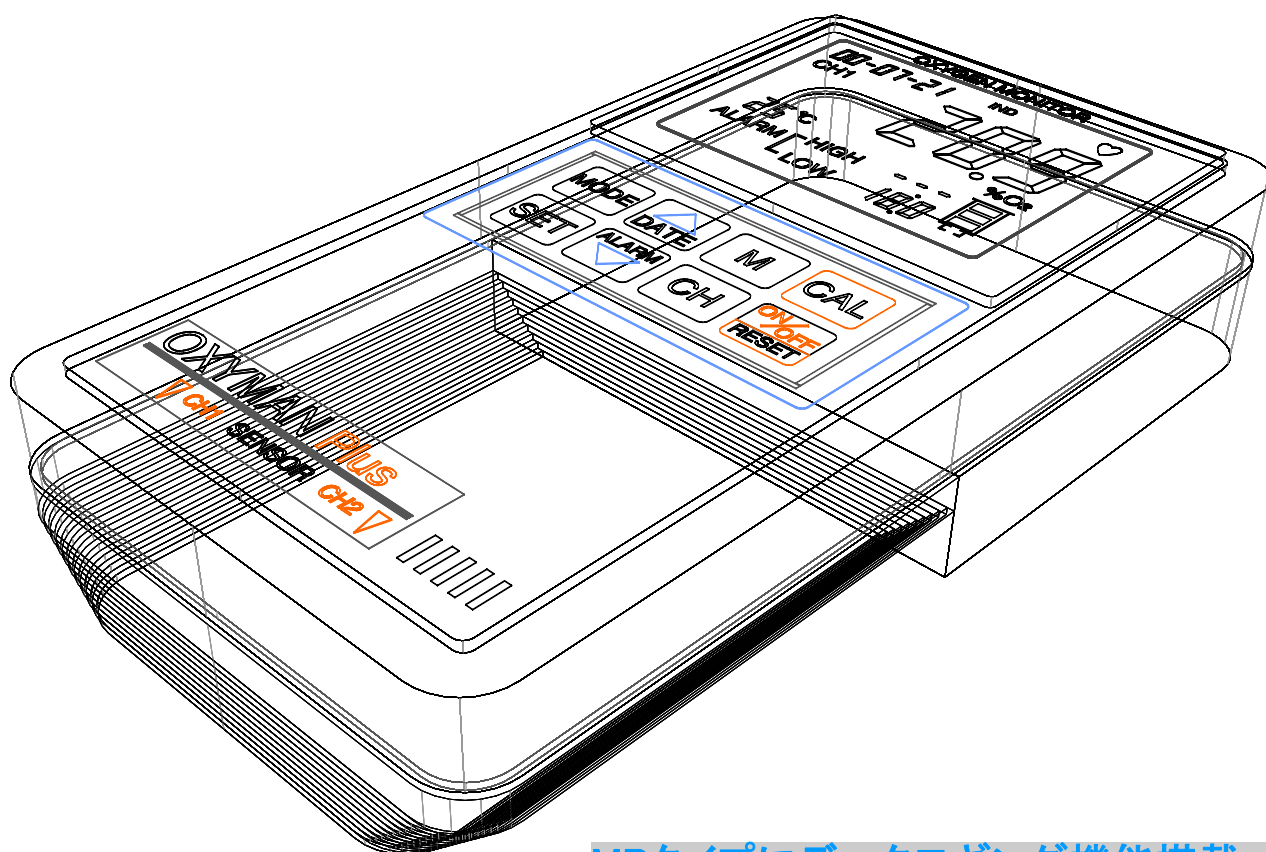
マイコン搭載高機能酸素モニタ

OXYMAN シリーズ 取扱説明書

OM−25MS/MF/MP(OM−50MS/MF/MP)

MPタイプにデータロギング機能搭載

注)ロギングデータを読み出すには、別売の通信ケーブル及びデータ収集ソフトが必要です。

操作者様及び保守管理責任者様へのお願い

★ご使用になる前に、必ずこの「取扱説明書」をよくお読みください。
★お読みになった後は、近くの見やすい所に大切に保管してください。
★外部機器を接続してお使いの場合は、それら個々の取扱説明書も合わせてお読みください。

泰 榮 電 器 株 式 会 社

OFD-0001A/080826

UMCV/2008-08/03/V10

■　まえがき

このたびは、弊社製「酸素モニタ*OXYMAN*（オキシマン）シリーズ」をお買上げいただきまして、まことにありがとうございます。

この取扱説明書は、本酸素モニタを正しく安全にお使いいただくためのガイドブックです。
弊社製の酸素モニタを初めてお使いいただく方はもちろん、すでにご使用になられた経験をお持ちの方にも、知識や経験を再確認なさる上でお役に立つものと考えております。

本酸素モニタを実際にご使用になる前にこの取扱説明書をよくお読みになり、内容を十分ご理解いただきますようお願い申し上げます。その上で正しく安全な操作方法でご使用いただきますとともに、定期的な保守点検作業を確実に実行していただくことで本酸素モニタの性能を維持していただき、末長くお客様方のお役に立つことができれば幸いに存じます。

この取扱説明書を常にお手元近くに置かれて、本酸素モニタをご使用ください。

この取扱説明書では、「酸素モニタ本体」及び「酸素モニタ本体と標準的に組合される機器」（計測対象ガス導入器具等）、並びにこれらの「付属品」を合わせたものを「本酸素モニタ」と略称します。また、「本酸素モニタ」と「本酸素モニタに組合される外部機器等」（リレー制御ユニット、換気扇、警報表示器、パーソナルコンピュータ（以下、パソコンと略称）、ソフトウェア等）を合せたものを「本酸素モニタシステム」と略称します。
「酸素モニタ本体と標準的に組合される機器」及び「本酸素モニタに組合される外部機器等」の使用方法、注意事項等につきましては、それら個別の取扱説明書をご覧ください。

なお、「本酸素モニタ」または「本酸素モニタシステム」をご使用中に発生した不具合や事故等のトラブルのうち、次のような場合につきましては、弊社と致しましては責任を免除させていただきますので、その旨よろしくご了承くださいますようお願い申し上げます。

1）当該取扱説明書に記載されている使用方法以外の方法で、「本酸素モニタ」または「本酸素モニタシステム」をご使用になられた場合

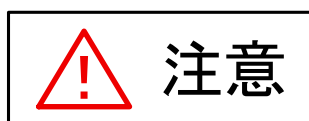
2）弊社の承諾がないまま、ご購入時の「本酸素モニタ」または「本酸素モニタシステム」の内容をお客様側で改変された場合

3）当該取扱説明書に記載されている必要な安全を確保するための注意事項を遵守されなかった場合

■ 必ずお守りください

この取扱説明書では、安全を確保するための注意事項をマークを付けて表示しています。各マークの意味は次のとおりです。

この表示を無視して誤った取扱いをされますと、使用者が酸欠死または酸素欠乏症を負う危険性が生じることが想定される内容を示しています。

この表示を無視して誤った取扱いをされますと、使用者が酸欠死または酸素欠乏症を負う可能性が想定される内容を示しています。

この表示を無視して誤った取扱いをされますと、使用者が傷害を負う可能性、または機器の破損が想定される内容を示しています。

お願い

この表示は、本酸素モニタを安全に使うため、是非理解していただきたいことがらを示しています。

本酸素モニタがこの取扱説明書に従わず正しく使用されなかった場合、本酸素モニタが持つ機能上、使用目的によっては作業される方の生命に関わる事態の発生が考えられます。

安全確保のための重要事項

本酸素モニタのご使用に当たりましては、この取扱説明書に記載されている 安全を確保するための注意事項等を遵守していただきますほか、使用場所、使用目的に合わせて「酸素欠乏症等防止規則」(*1)(昭和47年労働省令第42号)等定められた法令に則り、安全上必要な処置を取られますようお願い申し上げます。

■ 取扱説明書に関するお問合せ

弊社におきましては、本酸素モニタの製品内容につき、日々研究や改良を重ねて参っております。この結果、お買上げいただいた現品と付属の取扱説明書の内容になにがしかのくい違いが生ずることもございます。このようにお買上げの品またはこの取扱説明書の内容にご不明な点がおあり時、あるいはこの取扱説明書を紛失された時などには、お買上げいただいた代理店 または下記までお問合せ下さい。

〒309-1633 茨城県笠間市本戸3939番地
泰榮電器株式会社 笠間第二工場 酸素モニタ担当
TEL 0296(74)4631 FAX 0296(74)4780 E-mail sanso@taiei-denki.co.jp
URL http://www.taiei-denki.co.jp/

(*1) 必要に応じて、詳細等は所轄の労働基準監督署等にお問合わせください。

■ 目　次

4. 各部の名称とはたらき

5. ご使用の手順

■ 1. 概要説明

1-1 概要

この酸素モニタ *OXYMAN* シリーズは、ガルバニ電池式酸素センサを利用して 被計測気相中の酸素量を計測し、酸素濃度分圧を濃度[% O_2]で表示します。また、専用ソフトウェアにより、リアルタイム計測値（全機種） または自動採取計測値（高機能型のみ）をパソコンに送信（オプション）することもできます。

このシリーズには 機能を限定して操作を簡単にした 標準型の「*OXYMAN* 」と、用途を限定せず発展性と多様性を持たせた高機能型の「*OXYMAN* ***Plus*** 」があります。

1-2 本酸素モニタの特徴

1-2-1 長寿命センサの採用

本酸素モニタに搭載している ガルバニ電池式酸素センサは、 酸性電解液を使用しているため酸性ガスの影響を受けにくく、従来のアルカリ性電解液を使用したものより 10倍以上寿命が長いという特徴があります。従来のように短期間でセンサを交換する必要がなく、簡単な定期校正で長期間計測することができます。

1-2-2 超低消費電力

本酸素モニタは、システムマイコンを内蔵した 新開発の超低消費電力回路により、通常動作状態（通信を伴わない単独使用）での乾電池の寿命は連続約10,000時間を達成しています。（連続警報出力時は約200時間）

1-2-3 広い計測範囲

本酸素モニタの計測範囲は たいへん広く、ほぼ無酸素状態から 100%に近い純酸素まで計測することができますので、幅広い用途にご利用いただけます。

1-2-4 電池電圧低下検知

本酸素モニタは、駆動用内蔵乾電池の消耗等による電源電圧の低下を検知しますと、表示部内に警告表示をし、乾電池の交換時期あるいは電源部の異常をお知らせします。

1-2-5 警報ブザー

本酸素モニタは、設定値に達したあるいは越えた酸素濃度値を検知しますと、内蔵ブザーによる高出力警報音（約80dB／0.3m）を断続的に発します。

1-2-6 データロギング（計測値自動採取保存機能）（ *OXYMAN* ***Plus*** ）

本酸素モニタで計測したデータを、ある時間間隔で 自動的に内蔵メモリに保存することができます。（最大1,500件、予約機能付）（頁 E-19A,20A 参照）

1-2-7 乾電池またはAC/DCアダプタによる2電源方式

本酸素モニタは、駆動用電源として乾電池のほかにAC/DCアダプタ（オプション）もご利用いただけます。乾電池と併用した場合は AC/DCアダプタが優先され、停電の際は乾電池がバックアップ電源となります。

1-2-8 自己校正機能

本酸素モニタの操作部にある 押しボタンを操作することにより、次のふたつの方法で 酸素濃度計測値の校正が行えます。

1-2-8-1 自動校正（全機種）

清浄大気中で行い、自動的に20.9％O_2に校正します。（頁 E-11 参照）

1-2-8-2 手動校正（*OXYMAN* ***Plus***）

ユーザ基準ガスの酸素濃度値に強制的に校正します。（頁 E-12 参照）

1-2-9 複数チャンネルの保有（*OXYMAN* ***Plus***）

本酸素モニタは単独で2チャンネル分の酸素センサ受入れ部を保有しており、各々のセンサの計測データを表示、保存及び呼出しができ、オプションで それらをパソコン等に出力することができます。

1-2-10 温度計の内蔵

本酸素モニタ内部には簡易温度計が搭載されており、計測値を表示部に表示します。（ 頁 B-2「お願い」参照）

1-2-11 壁面取付（オプション）

オプションの「壁掛けブラケット」により、酸素モニタ本体を壁面に取付けてご使用いただけます。（頁 D-2 参照）

1-3 外部機器との連携

1-3-1 外部警報出力機能（オプション）

本酸素モニタは、内蔵警報ブザー鳴動と同時に電気信号を外部に出力し、オプションのリレー制御ユニットを介してリモート警報、換気扇等を連動（定格AC125V／1A、DC30V／2A）させることができます。（定格はご希望により拡張できます。）

1-3-2 RS232C出力機能（オプション）

本酸素モニタとパソコンをRS232C通信ケーブルで接続すれば、専用ソフトウェアにより、パソコン側から遠隔管理や各種データの収集・処理が行えます。

1-4 用途

酸素欠乏危険区域の酸素濃度測定、酸素濃縮器点検、各種実験器具内・製造工程の酸素濃度管理等にお使いいただけます。（頁 2「安全確保のための重要事項」参照）

■ 2. 主な仕様値

表 2.(1) 本酸素モニタの主な仕様値

項　目	*OXYMAN*（標準型）		*OXYMAN* **Plus**（高機能型）	
	OM-25MS/MF	OM-50MS/MF（受注生産）	OM-25MP	OM-50MP（受注生産）
検知原理	ガルバニ電池式　(注1)			
計測対象ガス	酸素（O_2）　(注2)			
酸素センサ配置	（内蔵×1）or（分離×1）		1ch品:（内蔵×1）or（分離×1） 2ch品:（内蔵×1+分離×1）or（分離×2）	
表示方式	LCD式多機能表示　(注3)			
計測レンジ	0～100 %O_2			
表示精度	±0.5 %O_2（0～30 %O_2）			
応答速度 (90%応答)	約15秒	約60秒	約15秒	約60秒
警　報	内蔵ブザー警報音(約80dB／0.3m)　(注4)			
	ヒステリシス0.5 %O_2で手動復帰		同左、同自動復帰（Mモード(*4)）	
計測モード(*1)	MS:Sモード(*2)/MF:S/Fモード(*3)		S/Mモード	
警報開始酸素濃度値の設定	MS/MFのSモード:低濃度側のみ （18.0 %O_2固定） MFのFモード：設定機能なし		Sモード:低濃度側のみ （18.0 %O_2固定） Mモード:低/高濃度側とも任意濃度に設定（但し、低/高最小差1.0 %O_2）	
外部警報出力	各警報発生時、電気信号を外部に出力し、オプションのリレーユニットを駆動 （リレー接点定格 AC125V/1A, DC30V/2A　a (標準)または b接点）			
メモリー機能			1,500件のデータ（計測値、日付/時刻）を保存（予約機能付、Mモードのみ） （読出しは専用ソフトウェアによる）	
電源ON/OFF	可（MFのFモードのみ）		可（Mモードのみ）	
校正機能	自動校正（清浄大気中）		自動校正（清浄大気中） 手動校正（ユーザガス基準、Mモードのみ）	
アクセサリー	外部警報出力、AC/DCアダプタ、RS232C通信接続各ポート			
表示内容	選択機能モード、Sモード選択、酸素濃度計測値 [% O_2]、警報開始設定値、酸素センサ残量、乾電池寿命、エラー、酸素モニタ本体内温度表示		同左 及び日付/時刻、 選択チャンネル表示	
電　源	単3アルカリ乾電池×3本(付属品)　またはAC/DCアダプタ(オプション)			
乾電池寿命	連続約10,000時間（連続警報出力時は約200時間）			
使用環境範囲	0.8～1.2気圧/5～40℃（但し結露がないこと　保管温度は-5～50℃）　(注5)			
使用形態	ポータブル式/壁面取付式(携帯用ケース(ソフトケース)/壁掛けブラケットはオプション)			
外形寸法･重量	W80×H150×D31mm　約270g（酸素モニタ本体及び乾電池）			

(*1) 選択したモードは接続された全てのチャンネルに適用されます。
(*2) Sモード:シンプルモード　(*3)Fモード:フリーモード　(*4)Mモード:マルチモード

(注1) 酸素センサの検知部表面にホコリ、水滴、油等が付着しますと、酸素濃度表示低下の原因となります。ご使用時、センサ検知部に それらが付着しないように注意してください。

(注2) 本酸素モニタ は他のガスの影響を受けずに酸素濃度を表示しますが、H_2S（硫化水素）、CO（一酸化炭素）等の有毒ガスを検知することはできません ので、それら有毒ガス発生の可能性のある場所では本酸素モニタを単独で使用しないでください。

(注3) 本酸素モニタの表示は LCD（液晶表示パネル）を使用しております。このため暗い場所でご使用する際は表示が見えませんので、懐中電灯等を携帯してください。

(注4) 本酸素モニタはEMI（電磁気防護）対応型ですが、本酸素モニタの近くに強力な 電波発生源（携帯電話、無線通信機、その他）がありますと、そのノイズによって誤動作を起こし警報を発することがあります。設置場所 もしくはご使用になる場所は、電波の影響のない場所を選んで下さい。

(注5) 室内から室外へ移動する等 温度差が生じる場所 でご使用になる際は、計測精度に誤差を生じる場合があります。計測値の表示が安定するまでしばらく放置し、その後計測値を校正の上使用してください。
　なお、ここに示した気圧範囲で正常に計測できますが、おおよそ海抜1,200mを越える場所になりますと、表示部において酸素センサ残量が実際より1段階少なく表示されるようになりますのでご注意ください。（頁 E−7 参照）

お願い

　本酸素モニタの 表示部に表示されている温度は、周囲の気温ではなく、本酸素モニタ本体内の温度を表しています。このため、実際の気温よりもやや高めの数値が表示される傾向にあります。この温度表示は、本酸素モニタの使用環境範囲を 明らかに越えていないか、あるいは移動等により使用環境の温度変化が酸素濃度表示の精度に影響を及ぼすほど大きく（温度差10℃以上）ないか などの確認をするための目安としてお使いください。気温用温度計としてはお使いにならないでください。

■ 3. 酸素モニタの構成

本酸素モニタは、次のような構成でご使用いただけます。

3-1 標準型酸素モニタ *OXYMAN* 及び *OXYMAN*（フリーモード付）

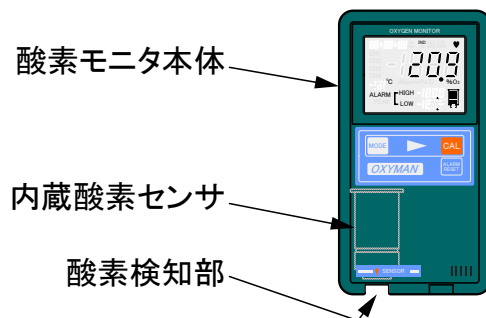
3-1-1 酸素センサ内蔵型（OM-25MS/MF01,OM-50MS/MF01）

計測対象ガス導入関係のオプションユニットについては、別冊の取扱説明書をご覧ください。

図 3-1（1） 酸素センサ内蔵型の構成

3-1-2 酸素センサ分離型（OM-25MS/MF10,OM-50MS/MF10）

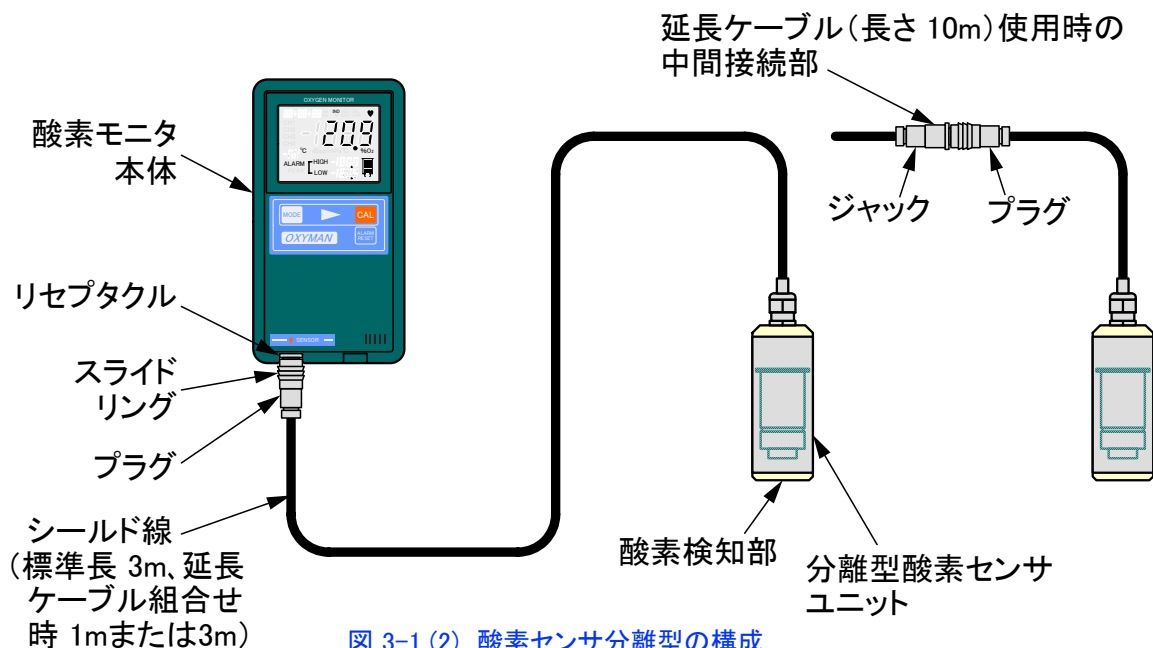



図 3-1（2） 酸素センサ分離型の構成

3-1-2-1 分離型酸素センサの接続方法

酸素モニタ本体側リセプタクル（延長ケーブルの場合ジャック）の凹部と酸素センサ側のプラグの凹部を合わせて押込むと、カチッと結合されます。

3-1-2-2 分離型酸素センサの取外し方法

プラグのスライドリングを手前に引きながら引抜きます。

3-1-2-3　酸素センサに関する取扱い注意事項

1）酸素センサの**検知部を下に向けた状態が最良**です。検知部を**水平より上に向けて使用または保管しますと、計測値が実際の値と異なったり不安定になる**ことがあります。
2）使用している酸素センサは**気相中用**であり、液相中用ではありません。酸素検知部の表面に水滴が直接付着しますと 計測精度低下の原因となりますので、酸素検知部に直接水が掛かったり、結露が生じるような環境では使用しないでください。
3）分離型酸素センサユニットを使用するときは、断線の原因となりますので**ケーブルに無理な力をかけない**ようにしてください。（特に接続部付近での急な折れ曲がり）
4）使用している酸素センサは **衝撃に弱い構造**ですので、酸素モニタ本体（センサ内蔵型の場合）や分離型酸素センサユニット部には**強い衝撃や振動を与えない**でください。

3-2　高機能型酸素モニタ　*OXYMAN* ***Plus***

3-2-1　酸素センサ 1ch.内蔵型（OM-25MP01,OM-50MP01）

計測対象ガス導入関係のオプションユニットについては、別冊の取扱説明書をご覧ください。

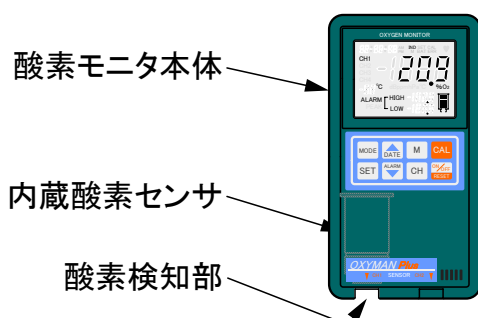



図 3-2（1）　酸素センサ1ch.内蔵型の構成

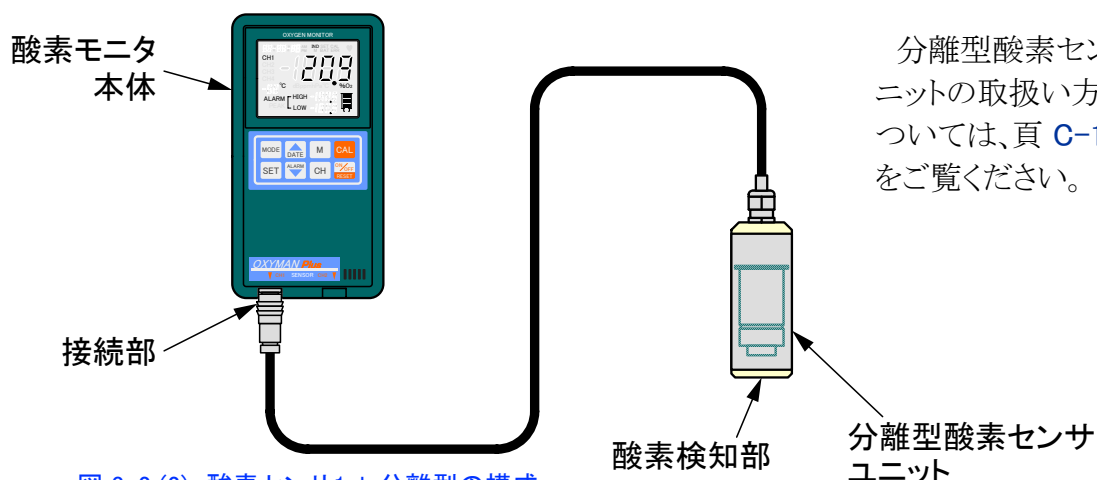
3-2-2　酸素センサ 1ch.分離型（OM-25MP10,OM-50MP10）

分離型酸素センサユニットの取扱い方法については、頁 C-1, C-2 をご覧ください。

図 3-2（2）　酸素センサ1ch.分離型の構成

3-2-3 酸素センサ 2ch.(内蔵/分離各1ch.)型(OM-25MP11,OM-50MP11)

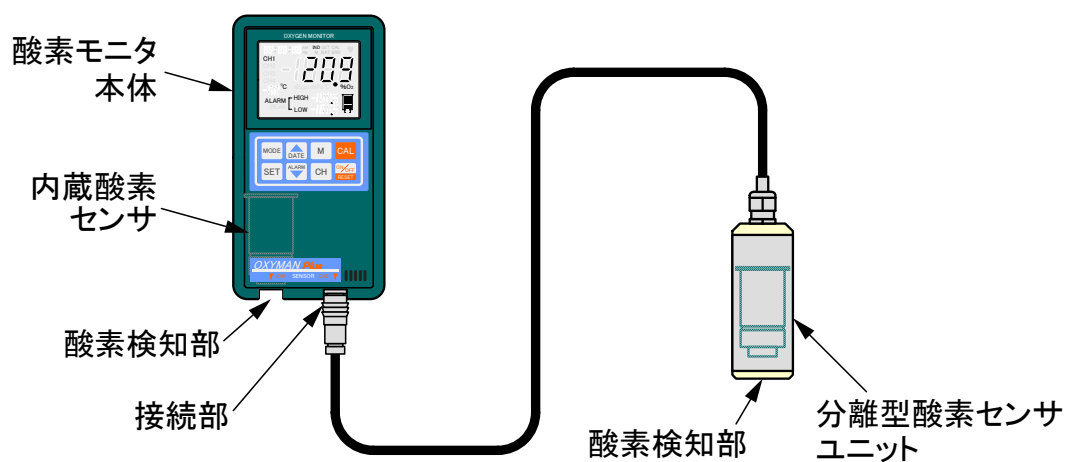



図 3-2 (3) 酸素センサ1ch.内蔵、1ch.分離型の構成

分離型酸素センサユニットの取扱い方法については、頁 C-1, C-2 をご覧ください。

3-2-4 酸素センサ 2ch.分離型(OM-25MP20)

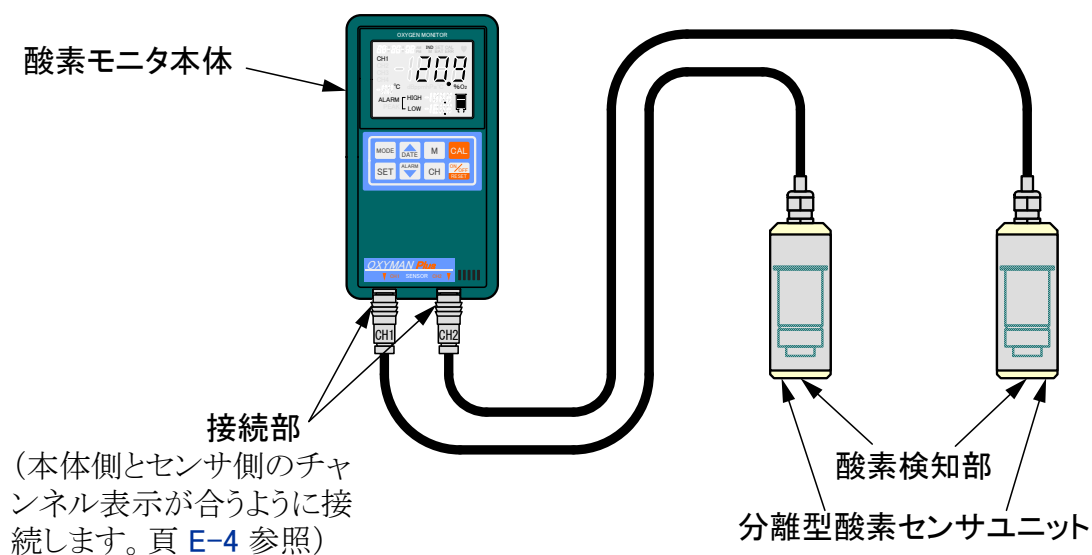



図 3-2 (4) 酸素センサ2ch.分離型の構成

分離型酸素センサユニットの取扱い方法については、頁 C-1, C-2 をご覧ください。

3-3 付属品

1）単3型アルカリ乾電池×３本（頁 E-5 参照）
2）安全注意ラベル（頁 E-3 参照）

3-4 標準的なオプション品

1）壁掛けブラケット（酸素モニタ本体用　取付用ネジ付）（頁 D-2 参照）
2）携帯用ケース（ソフトケース）
3）携帯用ケース（ハードケース）
4）AC/DCアダプタ（頁 E-5 参照）
5）延長ケーブル（10m、分離型酸素センサ用　OM-25／50用）
6）受け金具（分離型酸素センサユニット壁取付け用　取付用ネジ付）
7）吸入チューブアダプタ（センサ内蔵型用/分離型用）
8）吸入チューブ（外径6mm/内径4mm、ソフト／ハード）
9）減圧中継ヘッド（低圧用　0.5kg/c㎡以下）（吸排気用チューブアダプタ取付可）
10）減圧中継ヘッド（高圧用　5kg/c㎡以下）（吸排気用チューブアダプタ取付可）
11）RS232C通信ケーブル（2m）（頁 E-17 参照）
12）パソコン用データ収集ソフトウェア
13）リレーユニットプリント基板及び接続ケーブル（1m）（頁 E-17 参照）
14）警報用回転灯/同用リレー制御ユニット
15）吸気回路接続アダプタ

■ 4. 各部の名称とはたらき

4-1 標準型／高機能型共通部分

4-1-1 裏面部

ケース組立ネジ

異常が認められても絶対分解せず、弊社あるいは代理店にお問合せください。

電池交換用スライド蓋（頁 E-5 参照）

押えつけながら矢印の方向に引抜きます。

壁掛けブラケット差込み穴（頁 D-2 参照）

壁掛けブラケットの爪をこれらの穴に差し込みます。

製番銘板

お問合せの際は、ここに記載されている製造番号をお知らせください。

図 4-1 (1) 裏面図

4-1-2 右側面部

外部警報出力ポート（頁 E-17 参照）

ここにケーブルを介して接続されるリレー制御ユニットはオプションとなります。

RS232C出力ポート（頁 E-17 参照）

（ステレオミニジャック受け）

AC/DCアダプタ接続ポート（頁 E-5 参照）

指定のもの以外は使用しないでください。

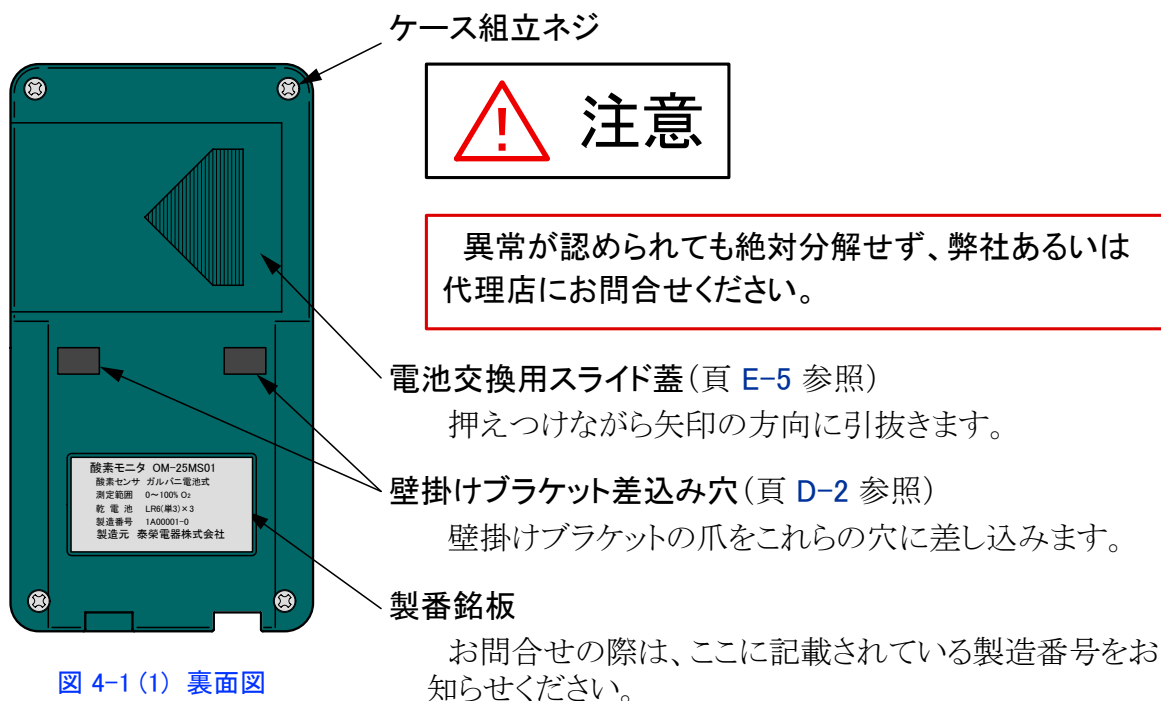
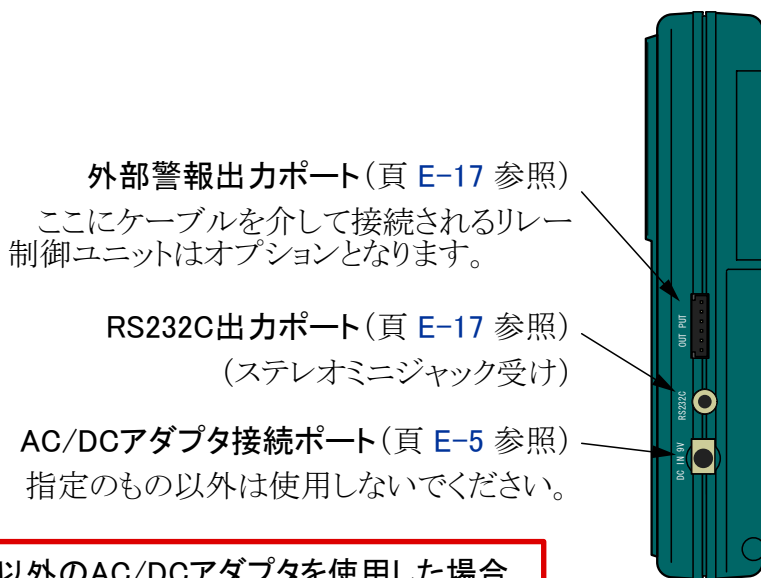



図 4-1 (2) 右側面図

指定以外のAC/DCアダプタを使用した場合、本酸素モニタが動作しないか、あるいは通常は動作しても異常値を検知した時に警報信号が十分に発せられず、作業される方の生命に関わる事態に至ることが考えられます。

4-1-3 壁掛けブラケット(オプション)使用時の設置寸法

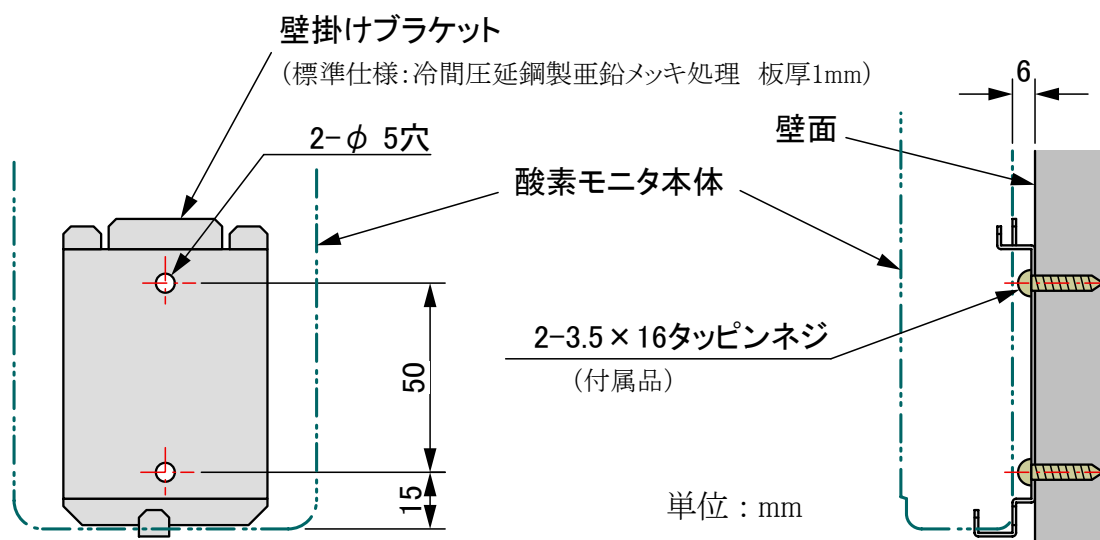



図 4-1 (3) 壁掛けブラケット使用時の設置寸法

壁掛けブラケットに無理な力を掛けないでください。変形して酸素モニタが取付かなくなったり、落下し易くなるおそれがあります。

4-2　標準型酸素モニタ　*OXYMAN* 及び *OXYMAN*（フリーモード付）

（酸素センサ 1ch.内蔵型　OM-25MS/MF01,OM-50MS/MF01）
（酸素センサ 1ch.分離型　OM-25MS/MF10,OM-50MS/MF10）

左側面

正面

表示部

操　作　部
MODE : 表示/校正モード切替ボタン CAL　: 自動校正実行ボタン ALARM RESET:警報リセットボタン （フリーモード時は、電源 ON/OFFボタンになります。）

OXYGEN MONITOR
MODE
CAL
OXYMAN
ALARM RESET

ALARM RESET
ON/OFF

フリーモード付機種
の場合の表示

ON
フリー

SENSOR

ユーザ設定スイッチ（フリーモード付機種に装備）
シンプル／フリーモード切替スイッチ
予備スイッチ
予備スイッチ
予備スイッチ

酸素センサ内蔵型の形状

警報音発声部

分離型酸素センサ接続部

図 4-2 (2)　酸素センサ分離型の形状

酸素検知部

下面

壁掛けブラケット用穴

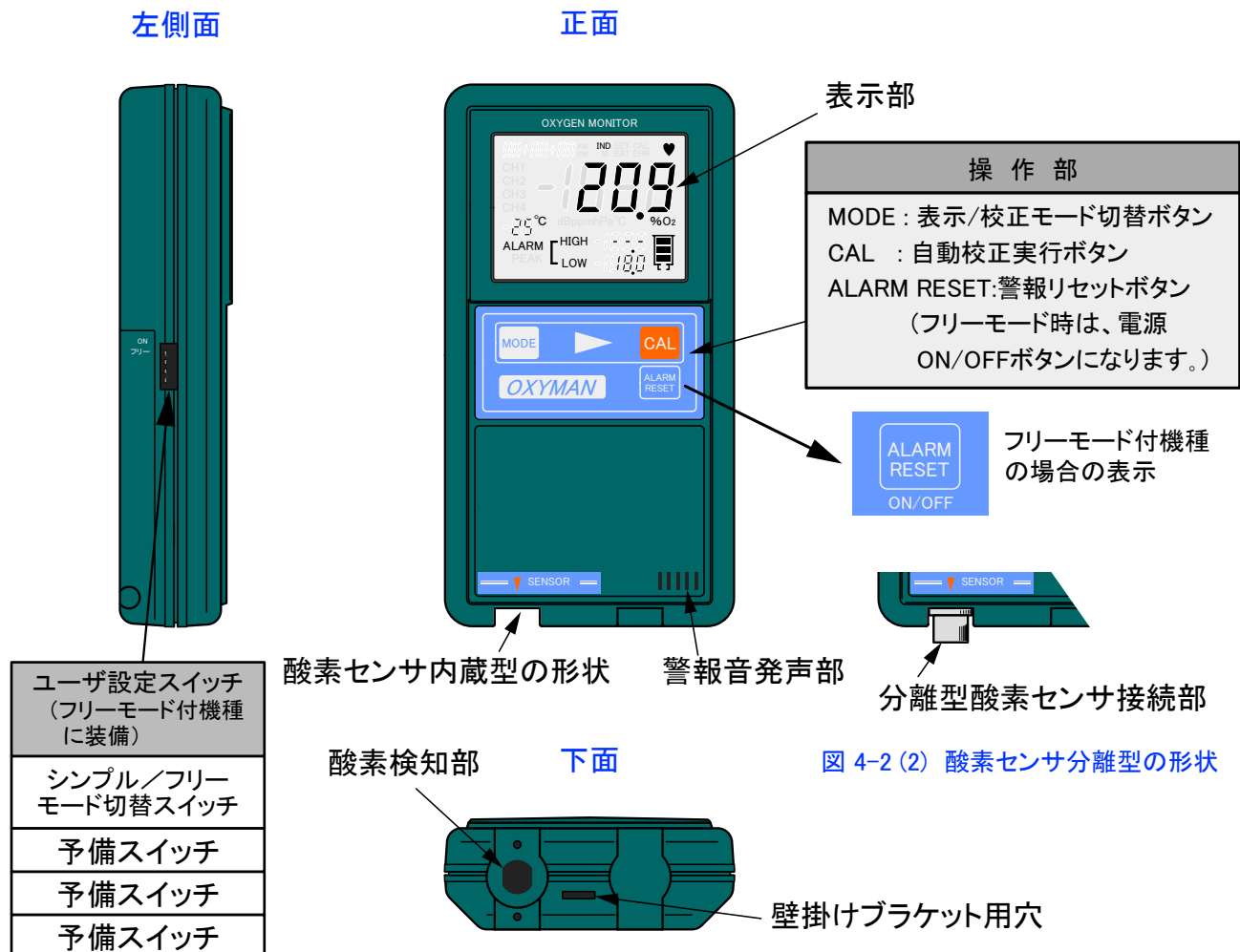



図 4-2 (1)　標準型酸素モニタの三面図

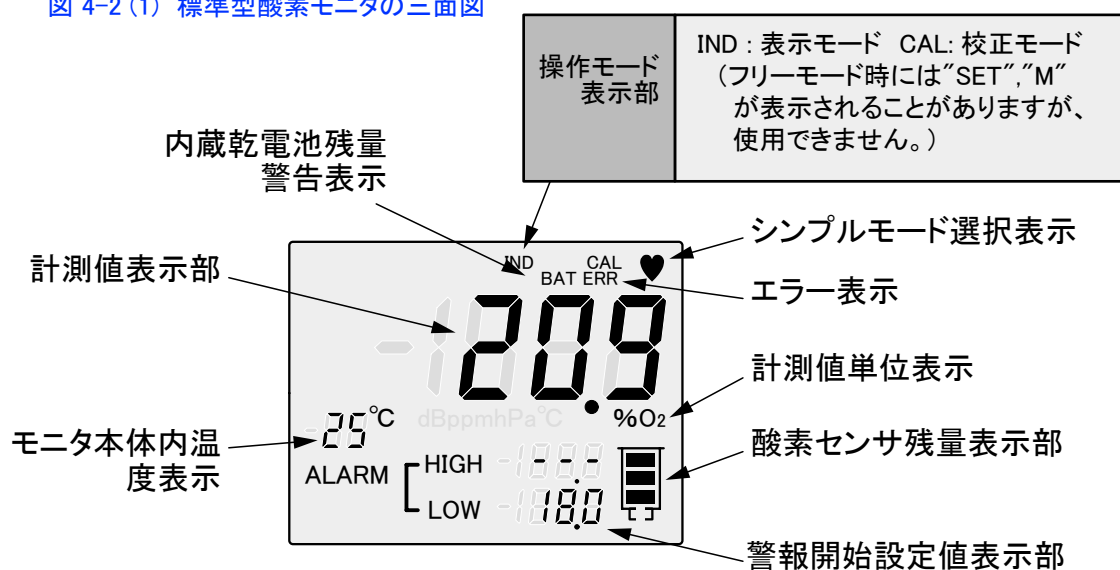
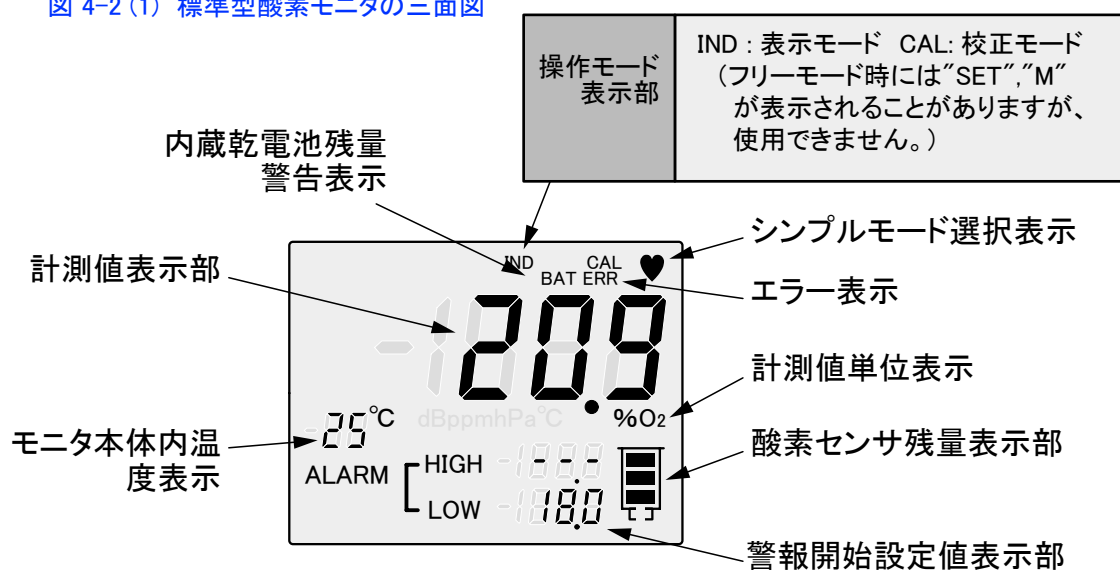



図 4-2 (3)　標準型酸素モニタの表示部

4-3 高機能型酸素モニタ *OXYMAN* ***Plus***

（酸素センサ 1ch.内蔵型　OM-25MP01,OM-50MP01）
（酸素センサ 1ch.分離型　OM-25MP10,OM-50MP10）
（酸素センサ 2ch.（内蔵/分離各1ch.）型　OM-25MP11,OM-50MP11）
（酸素センサ 2ch.分離型　OM-25MP20）

左側面　　正面

表示部

OXYGEN MONITOR

操作部	MODE : 操作モード切替ボタン SET : 設定ボタン ▲／DATE : 数値上昇操作兼日付／時刻表示切替ボタン ▼／ALARM : 数値下降操作ボタン M : データロギング操作ボタン CH : チャンネル切替ボタン CAL : 校正ボタン ON／OFF, RESET: 電源入切ボタン（マルチモード時） 警報リセットボタン（シンプルモード時）

警報音発声部

図 4-3 (2) 酸素センサ 2ch.分離型の形状

ユーザ設定スイッチ
シンプル／マルチモード切替スイッチ
内蔵警報音　発音／消音切替スイッチ
予備スイッチ
予備スイッチ

CH1酸素検知部（内蔵型）　下面

CH2分離型酸素センサ接続部

壁掛けブラケット用穴

図 4-3 (1) 高機能型酸素モニタの三面図

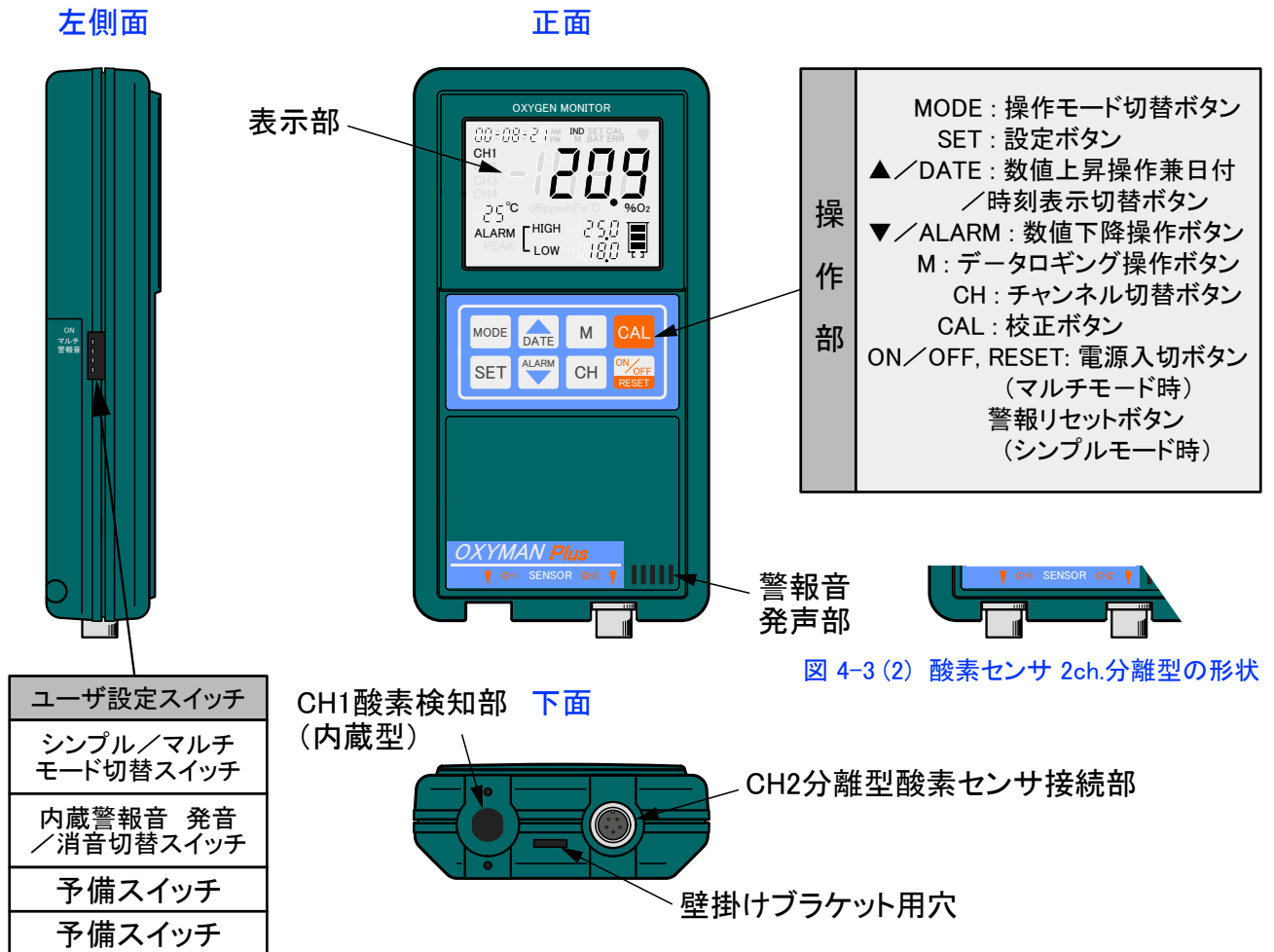
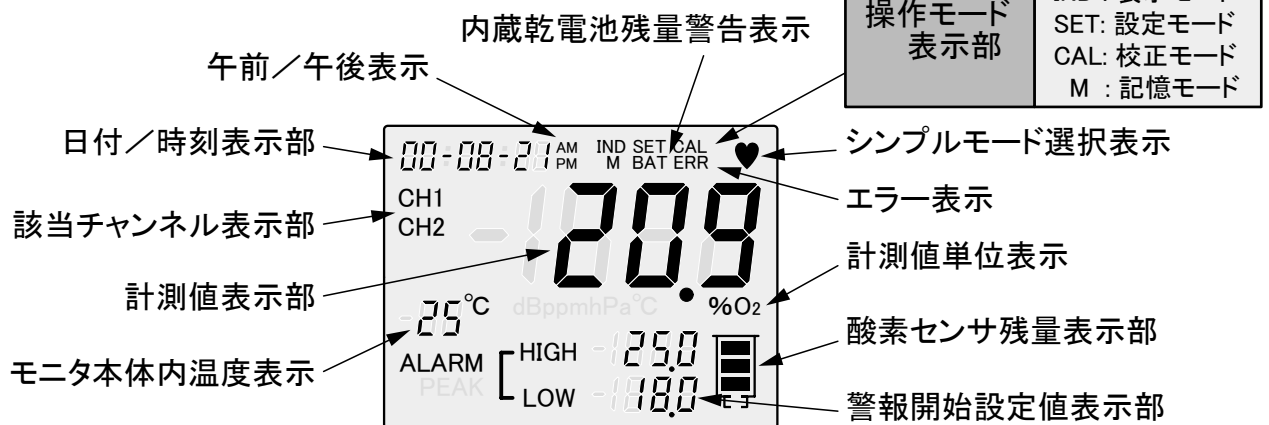



図 4-3 (3) 高機能型酸素モニタの表示部

■ 5. ご使用の手順

5-1 ご使用場所の決定

5-1-1 屋外設置の禁止

本酸素モニタは、屋外に設置することはできません。

5-1-2 主に屋内の壁等に設置してご使用になる場合

本酸素モニタの本体を壁等に設置してご使用になる場合は、オプションの「壁掛けブラケット」（頁 D-2 参照）をご利用下さい。（このブラケットは固定式ではなく掛置き式ですので、取外しが容易です。）

なお、設置場所の選定に当たりましては、次のようなことに注意してください。
（次項 5-1-3 についてもこれらに準じてください。）

1) 前記「 2. 主な仕様値」の表中にある使用環境条件を満たしていること
2) 空気の通りがよく、環境条件的に被計測区域内を代表するにふさわしいこと
3) 人や物の通過の障害にならないこと
4) 目の高さ程度の位置で（床から約1.5m）表示が見やすいこと
5) 警報音の妨げになるような騒音中にないこと
6) 同じく、警報音が通りにくくなるような覆いがかかる可能性がないこと
7) センサの作動状況が不安定になるような強い振動が伝わらないこと
8) 本酸素モニタと外部機器をケーブルで接続する場合は、人や物の通過の際誤ってケーブルを痛めることがないような引回しが可能であること

5-1-3 主に携帯してご使用になる場合

この場合、別売りの専用「携帯用ケース」をご利用になると便利です。ご使用に当たりましては、前項 5-1-2 での注意事項のほか次のことに注意してください。

1) 昼夜間を問わず、屋外等前記「 2. 主な仕様値」表中の使用環境条件から外れる可能性のある場所に放置しないこと
2) 移動中等使用していないときでも、車両の荷台等 激しい振動にさらされるような場所に放置しないこと

5-2 酸素欠乏のおそれのある場所でご使用時のお願い

酸素欠乏のおそれのある場所でご使用になる場合は、必ず*酸素欠乏症等防止規則*(昭和47年 労働省令第42号)に従ってください。

5-2-1 酸素欠乏のおそれのある場所

1) 古井戸、マンホール、サイロや船倉等慢性的に換気性が悪く、また有害なガス等の発生が考えられる場所
2) 各種実験室や室(むろ)等、空気中の酸素を吸収あるいは別のガスに置換する物質が存在する密閉された場所
3) 倉庫内や特殊な製造工程付近等、ヘリウム、窒素や二酸化炭素等の不活性ガスを封入したことのある、あるいは事故等により突発的に発生しうる場所
4) 必要な装備をした上で、やむを得ず立ち入らなければならない低酸素濃度が十分に予想される場所

5-2-2 有資格者以外の使用禁止

前項 5-2-1 に掲げる酸素欠乏のおそれのある場所での酸素濃度の測定作業は、*同規則*に定める*酸素欠乏作業主任者*以外の方は行わないでください。

5-2-3 単独作業の禁止

同じく 5-2-1 項に掲げる酸素欠乏のおそれのある場所において作業する場合は、必ず*酸素欠乏作業主任者*の指示に従ってください。

5-2-4 酸素欠乏空気の危険性

酸素欠乏空気を呼吸した場合、人体に重大な影響を及ぼします。(頁 H-1参照)

5-2-5 事故発生時の処置

酸素欠乏症(顔面蒼白または紅潮、息苦しさ等)の自覚症状が現れたときは、当該場所から直ちに避難し、*酸素欠乏作業主任者*に報告の上、その指揮に従ってください。

5-3 安全注意ラベルの貼付

お願い

　ご使用に当たっては、まず付属の安全注意ラベルを本酸素モニタ本体の前面あるいは本酸素モニタ本体近くの目立つところに貼付けて下さい。
酸素欠乏のおそれのある場所でご使用になるときには、必ず貼付けて下さい。

5-4 分離型酸素センサ等の接続

本酸素モニタに 分離型の酸素センサ等を組合せてご使用になる場合は､ここで 本取扱説明書「 3. 酸素モニタの構成」の各図 及びガス導入アタッチメントの各取扱説明書を参考に接続してください。

注意

１台の酸素モニタ本体に二つの分離型酸素センサを接続する組合せでご使用になる場合､本体側及びセンサ側接続部のチャンネル表示が合うようにそれぞれ正しく接続してください。
酸素センサ個々の特性に合わせて 工場出荷時に精密に調整してありますので､もし誤って接続しますと､計測精度が落ちたり 酸素センサの寿命表示が 不正確になることが十分に考えられます。

5-5 酸素センサの取扱い

本酸素モニタに使用している ガルバニ式酸素センサは､酸素検知電流をごく薄い隔膜(25～50 μ)を電極として微細な接触構造で集電しています。そしてこれらを樹脂ホルダで保持しています。このため､次のことに注意してください。

注意

酸素センサに振動や衝撃が印加されますと､接触構造が変化して出力変動を生じます。振動や衝撃が小さい場合はセンサ出力はもとに戻りますが､それが大きかったり反復すると戻らなくなる場合があります。

5-6 電源の投入及び初期状態

ご利用いただける電源は、乾電池または別売の「AC／DCアダプタ」です。

5-6-1 電源の投入

5-6-1-1 乾電池の装着

本酸素モニタ本体裏面の 電池交換用スライド蓋を開け、付属のアルカリ単3型乾電池（1.5V）3本を 指示のとおりの向きに装着してください。1本でも誤った向きに装着しますと 動作しません。（頁 D-1 参照）

なお、電池交換の際は、3本とも新品のものを使用してください。

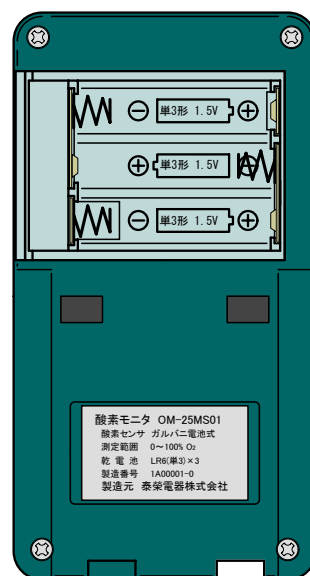



図 5-6 (1) 乾電池の装着

注意

古い乾電池を混ぜてご使用になった場合、動作が不安定になる場合があります。また、指定外の乾電池を使用した場合、寿命は「 2. 主な仕様値 」に記載の数値とは異なります。

5-6-1-2 AC/DCアダプタの接続

乾電池のほかに、別売りの AC/DC 電源アダプタでもご使用いただくことができます。アダプタ本体を AC100V コンセントに差込み、コードの先端を 本酸素モニタの「DC IN 9V」と書かれたポートに接続してください。（頁 D-1 参照）

注意

AC/DCアダプタを電源としてご使用の場合で、電源電圧が不安定な状況にありますと、本酸素モニタの動作が若干不安定になることがあります。

警告

通常はAC/DCアダプタを使用し、停電時のバックアップ用として乾電池を装着なさる場合、1本でも誤った向きに装着してありますとバックアップの役目を果たしません。このような場合でも必ず乾電池のみで動作することを確認しておいてください。

5-6-2　初期状態

電源を最初に投入した時点での表示部の状態を図 5-6 (2) 及び 5-6 (3) に示します。

参考）電池交換後等、電源を再投入したときは、再投入前に設定された内容、保存したデータは全て無効となります。

図 5-6 (2)　電源投入時の表示例
＜ OXYMAN ＞

5-6-2-1　表示内容の説明

1）日付／時刻表示部（*OXYMAN* ***Plus* ）**

ここでは、何も設定されていない状態の日付を表す「00 − 00 − 00」が表示されています。

2）操作モード表示部

ここでの「 IND 」は、現在操作モードが表示モード になっていることを表しています。

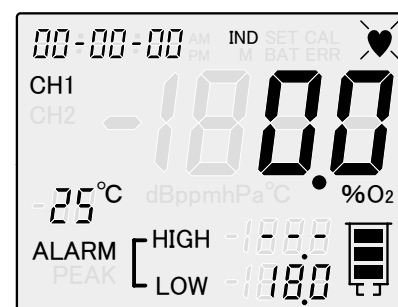



図 5-6 (3)　電源投入時の表示例
＜ *OXYMAN* ***Plus*** ＞
（これ以降、*OXYMAN* ***Plus*** の画面で説明していきます。）

3）シンプルモード選択表示

「♥」の点滅は、現在シンプルモードが選択されていることを表しています。（これは工場出荷時の設定です。）

なお、*OXYMAN* はシンプルモードのみとなります。（頁 E−9 参照）

4）計測値表示部

ここでの「 CH1　0.0 %O2 」は、チャンネル1の校正がまだなされていないため、酸素濃度検出値としては 白紙の状態を表わす「 0.0 %O2 」を表示しています。（ *OXYMAN* 及び *OXYMAN*（フリーモード付）は 単一チャンネル専用ですので、表示部にチャンネルの表示はありません。）

5）酸素モニタ本体内温度表示

現在25℃であることを表しています。

6）警報開始設定値表示部

「 ALARM ［ HIGH　− − . −　LOW　18.0 」は、内部警報ブザー鳴動開始 及び外部警報出力開始の設定値が、高濃度側は未設定、低濃度側は18.0%になっていることを表しています。（「シンプルモード」においては、これらの設定内容で固定されております。）

7）酸素センサ残量表示部

この3段積みブロックの表示は、現在チャンネル1側の酸素センサの寿命が「 FULL 」の 状態であることを表しています。

ブロックは 酸素センサの消耗とともに 上からひとつずつ消えていきます。ブロックの残りが ひとつになった段階で交換なさることをお勧めします。（頁 F-5 参照）

さらにお使い続けになりますと ブロックは全て消え、ブロックの周囲の枠が点滅します。この状態ではお使いにならないでください。

図 5-6（4） 酸素センサが消耗し、交換時期を知らせる表示

図 5-6（5） 酸素センサがひどく消耗し、使用中止を促す表示

警告

酸素センサが消耗したままお使いになりますと 表示が不安定になります。これに伴い 校正ができなくなったり、正確な警報が出なくなるなど、大変危険です。

酸素センサは、消耗が始まったらなるべく早く交換してください。（頁 F-5 参照）

警告

本酸素モニタを落下させたり 強い振動を与えたりしますと、酸素センサが消耗していない時点でも、表示が不安定のまま戻らないことがあります。この場合、酸素センサの交換が必要となります。

5-6-3 分離型酸素センサ接続エラー検出

電源を投入した時点で、もし

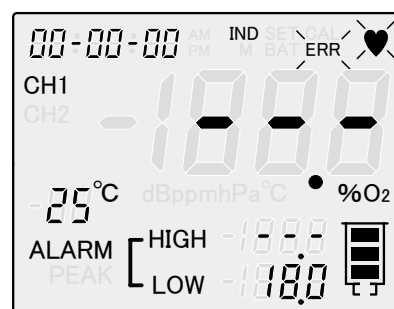
1）本来 組合わされるべき以外の 分離型酸素センサ または 延長ケーブルが 接続されていた場合

2）本来接続されるべき接続部に何も接続されないままであった場合

図 5-6（6） 接続センサエラー時の表示例

本酸素モニタのチェック機能により、表示部に図のように「ERR」が点滅して表示され、また計測値は「－－．－」表示となります。

このような場合、組合わせる機器をもう一度よく確かめて正確に接続し直してください。

なおこの時、HIGH/LOW両側の外部警報出力が同時に発生します。

分離型酸素センサは、正確に接続されていないと正しい測定ができないばかりか、必要なときに使用者に危険を知らせる警報が出せないことになり、大変危険です。

5-6-4　チャンネル切替（*OXYMAN* ***Plus***）

本酸素モニタに 二つ酸素センサを接続している場合、ボタン操作により それぞれのチャンネルに関する各数値を確認することができます。

操作モードが「IND」のとき、操作部にある「CH」（チャンネル切替）ボタンを押すごとに、次のような順番で それぞれのチャンネルに関する現在の情報を表示します。

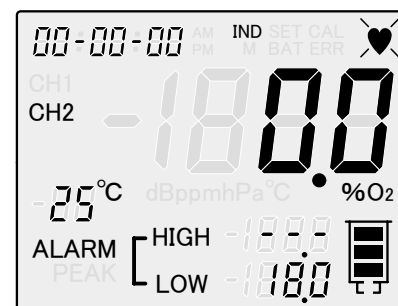



図 5-6（7） チャンネル切替時の表示例

「ピッ」と鳴るまで
押してください。

参考）1チャンネルのみでご使用の場合、この操作は不要です。

5-7 計測モードの選択（シンプルモード／フリーモード／マルチモードの選択）

本酸素モニタは、安全性及び利便性を考慮し、機種により次のような各モードを備えています。

OXYMAN　「シンプルモード」のみ
OXYMAN(フリーモード付)　「シンプルモード」及び「フリーモード」
OXYMAN ***Plus***　「シンプルモード」及び「マルチモード」

ご使用になる前に 次の内容をよく読まれた上、図 5-7 (1) ～ 図 5-7 (3) のように本酸素モニタ左側面にあるユーザ設定スイッチを、該当するほうに切替えてください。
なお、選択した各モードは接続された全てのチャンネルに適用されます。

5-7-1 シンプルモードについて

酸素欠乏の検知を目的にご使用になる場合は、この「シンプルモード」をお選びください。

図 5-7 (1) シンプルモード選択時のユーザ設定スイッチのポジション

5-7-1-1 警報開始値の自動設定

このモードでは、低濃度側の警報開始酸素濃度値が自動的に18％O_2に設定され、ボタン操作での設定変更はできません。（頁 E-15 参照）

5-7-1-2 電源「入／切」の制限

このモードでは、電源「入／切」の機能は制限され、常に電源「入」の状態になり、危険区域で作業中、誤って動作を止めてしまうことを防止します。

酸素欠乏検知が目的の場合、このシンプルモードに切替えてご使用ください。このモードは、何らかの誤操作により内蔵警報ブザーや外部警報出力の動作が適切に行われなくなる等、使用者が危険な状態にさらされることを防止します。

5-7-1-3 「シンプルモード」選択時の表示

この「シンプルモード」が選択されているときは、表示部内に「♥」の記号を点滅して表示します。（図 5-6 (3) を参照）

5-7-1-4 省エネルギー機能

この「シンプルモード」が選択されている時のみ、省エネルギーモードへの自動移行機能が働きます。

これは、ある操作が終わってから数十分後、酸素濃度計測値が安定しているという条件で働くもので、シンプルモード選択、選択チャンネル、酸素濃度計測値、酸素モニタ本体内温度以外の表示が消えた状態になります。なお、省エネルギーモードへ移行中でも何らかの操作をした時、酸素濃度が急激に変化した時、警報開始設定値に達した時には直ちに通常の表示に戻ります。

5-7-2 フリーモードについて *OXYMAN*(フリーモード付)

酸素欠乏検知以外の目的でお使いの場合は、図 5-7 (2) のように設定して、この「フリーモード」をお選びください。

このモードを選択しますと、表示部内に点滅していた「♥」の記号が消えます。また、「シンプルモード」では固定されていた警報開始設定値が解除され、低濃度側も 図 5-7 (4) と同様「－－.－」と「設定値なし」を表す表示となります。

またこのモードでは、操作部の「ALARM RESET(ON/OFF)」ボタンの操作により電源の「入／切」ができます。

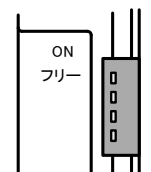



図 5-7 (2)
フリーモード選択時のユーザ設定スイッチのポジション

「ピッ」と鳴るまで押してください。

このボタンを押すと、交互に電源が「入／切」となります。電源「切」の状態で表示及び計測の動作は全て停止します。

5-7-3 マルチモードについて *OXYMAN* ***Plus***

酸素欠乏検知以外の目的でお使いの場合は、図 5-7 (3) のように設定して、この「マルチモード」をお選びください。本酸素モニタの全ての機能が利用できます。

このモードを選択しますと、表示部内で点滅していた「♥」の記号が消えます。また、「シンプルモード」では固定されていた警報開始設定値が解除され、低濃度側も 図 5-7 (4) のように「－－.－」と未設定を表す表示となります。

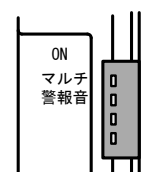



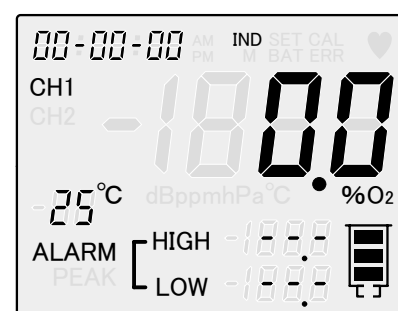
図 5-7 (3)
マルチモード選択時のユーザ設定スイッチのポジション

5-7-3-1 警報開始値の任意設定

このモードでは、低／高濃度側それぞれの警報開始酸素濃度値を任意に設定できます。(頁 E-15 参照)

図 5-7 (4) マルチモード選択時の表示例

5-7-3-2 電源スイッチ

このモードでは、操作部の「ON/OFF(RESET)」ボタンの操作により、電源の「入/切」ができます。

「ピッ」と鳴るまで押してください。

このボタンを押すと、交互に電源が「入／切」となります。

なお、電源「切」の状態で表示及び計測の動作は全て停止しますが、時計は動作を続けます。同じく、後述の設定内容及び記憶させたデータも保存し続けます。

5-8 初期校正

校正はご使用前に必ず行っていただくものです。各種設定をする前に、ここで動作確認を兼ねて最初の校正を行います。

図 5-8 (1) 自動校正時の表示例

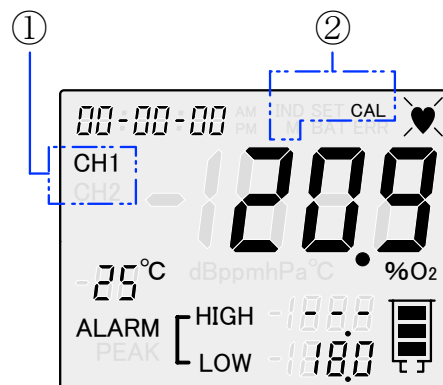
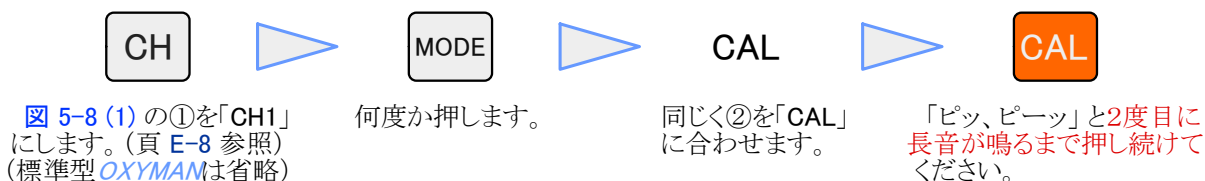
5-8-1 清浄大気中での自動校正

特別な濃度に校正されたガスを基準 とするような使用法を除き、通常は清浄大気中での校正となります。

酸素モニタ本体及び接続している分離型酸素センサユニットの全部を屋外あるいは風通しのよい窓際等に移動し、次に示す手順で校正を行ってください。各ボタンは「ピッ」と鳴るまで押してください。

図 5-8 (1) の①を「CH1」にします。(頁 E-8 参照)(標準型*OXYMAN*は省略)

何度か押します。

同じく②を「CAL」に合わせます。

「ピッ、ピーッ」と2度目に長音が鳴るまで押し続けてください。

②の部分が「CAL」から「IND」に自動的に戻り、自動校正は終了です。このとき、計測値は20.9%O_2付近を表示します。

警告

本酸素モニタは、「 CAL 」ボタンが押され 「ピッ、ピーッ 」と 2度目に長音が鳴ると、校正のための内部処理を始めます。校正を行うときは、必ずこの長音が鳴るまで押し続けてください。

もし、長音が鳴らなかった場合は校正がなされませんので、もう一度最初から校正の操作を行ってください。

また、長音が鳴った後数秒のうちに、校正後の計測値として20.9%付近が表示されます。もし、校正後この数値と明かに異なった数値が表示された場合は、もう一度最初から校正の操作を行ってください。

校正はチャンネルごとに独立して行います。チャンネル2にも 酸素センサが接続されている場合は、図 5-8 (1) の①を「CH2」に切換えた上、チャンネル1と同じ要領で初めから校正操作を行います。(チャンネルの切替え方法は、頁 E-8 参照)

参考)操作モード「CAL」のまま放置しますと、数十秒後自動的に「IND」に復帰します。

5-8-2　ユーザガスによる校正（*OXYMAN* ***Plus***）

「マルチモード」においては ユーザ様がご用意された基準ガスによる手動校正が行えます。

ここですぐに準備ができない場合は先に進むとしても、頁 E-15,16「 5-10 警報開始値の設定 」以前には行ってください。

図 5-8 (2)　手動校正時の表示例

手動校正を行う場合は、該当するチャンネルを選択した後、該当する酸素センサの検知孔を基準ガス中に計測値の表示が安定するまで（OM-25シリーズは90秒以上、OM-50シリーズは270秒以上）放置します。このとき、センサの向きにご注意ください（3-1-2-3 1）参照）。計測値が安定したら、次に示す手順で校正を行ってください。各ボタンは「ピッ」と鳴るまで押してください。

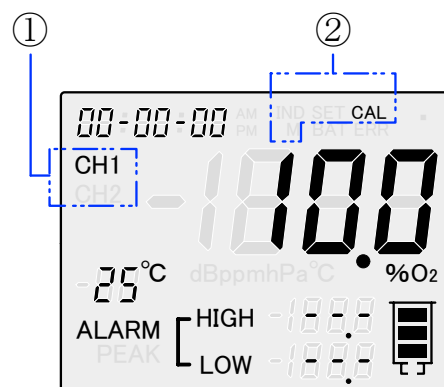
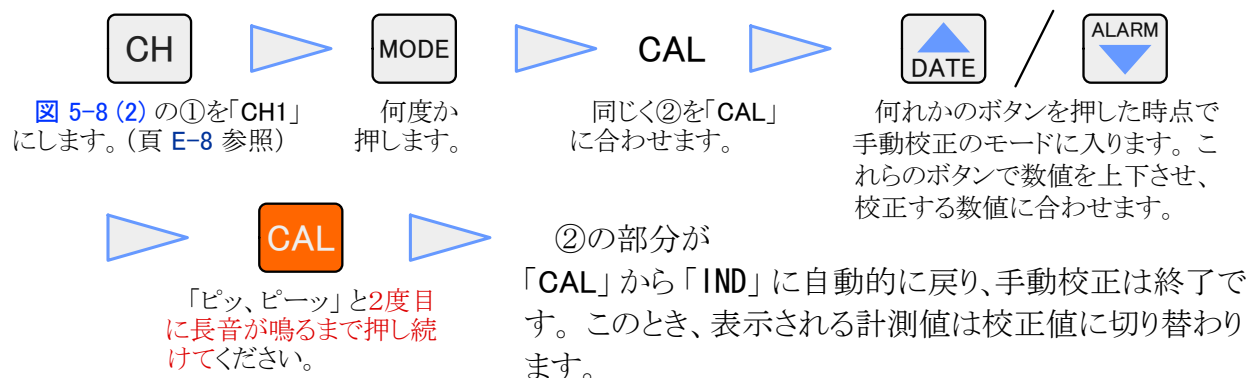



図 5-8 (2) の①を「CH1」にします。（頁 E-8 参照）

何度か押します。

CAL

同じく②を「CAL」に合わせます。

/

何れかのボタンを押した時点で手動校正のモードに入ります。これらのボタンで数値を上下させ、校正する数値に合わせます。

「ピッ、ピーッ」と2度目に長音が鳴るまで押し続けてください。

②の部分が「CAL」から「IND」に自動的に戻り、手動校正は終了です。このとき、表示される計測値は校正値に切り替わります。

警告

本酸素モニタは、「 CAL 」ボタンが押され「ピッ、ピーッ」と 2度目に長音が鳴ると、校正のための内部処理を始めます。校正を行うときは、必ずこの長音が鳴るまで押し続けてください。

もし、長音が鳴らなかった場合は校正がなされませんので、もう一度最初から校正の操作を行ってください。

また、長音が鳴った後数秒のうちに、校正後の計測値が表示されます。もし、表示された内容が校正値と明かに異なっている場合は、もう一度最初から校正の操作を行ってください。

校正はチャンネルごとに独立して行います。チャンネル2も手動校正する場合は、図 5-8 (2) の①を「CH2」に切換えた上、チャンネル1と同じ要領で初めから校正の操作を行います。（チャンネルの切替え方法は、頁 E-8 参照）

参考）操作モード「CAL」のまま放置しますと、数十秒後自動的に「IND」に復帰します。

5-9　日付／時刻の設定（*OXYMAN Plus*）

各種設定に先立ち、本酸素モニタ内蔵の時計の年月日／時分秒を合わせます。ここで合わせた日付／時刻が採取データの一部になりますので、必ず正確に合わせてください。
「マルチモード」に設定（頁 E-10 参照）してから、次の手順にしたがってください。

図 5-9 (1)　日付設定例

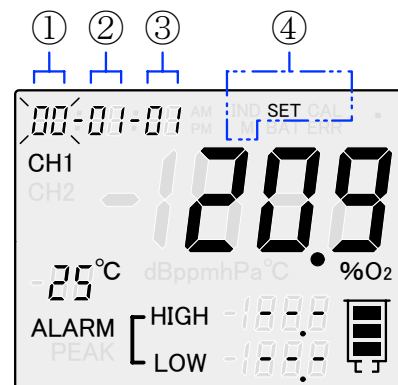
5-9-1　日付の設定

まず 日付を合わせます。図 5-9 (1) を参考に、次に示す操作部の各ボタンを順に「ピッ」と鳴るまで押してください。

MODE　何度か押します。 ▷ SET　④を「SET」に合わせます。 ▷ DATE　この操作で日付／時刻設定のモードにはいります。 ▷ ①の「00」は 点滅し、②③の「00」はそれぞれ「01」に変わります。

① (年)の部分の 00 点滅 ▷ DATE / ALARM　これらのボタンで数値を上下させ、「年」(西暦の下 2桁)を合わせます。00～99は2000年～2099年に相当します。 ▷ SET　合わせたら、このボタンを押します。(「年」の確定) ▷

② (月)の部分の 01 点滅 ▷ DATE / ALARM　これらのボタンで数値を上下させ、「月」を合わせます。 ▷ SET　合わせたら、このボタンを押します。(「月」の確定) ▷

③ (日)の部分の 01 点滅 ▷ DATE / ALARM　これらのボタンで数値を上下させ、「日」を合わせます。 ▷ SET　合わせたら、このボタンを押します。(「日」の確定) ▷

▷ 日付の設定が終了し、この時点で ①②③ の間の「－」が「：」に変わり、時刻設定に移ります。このため、設定した日付は 一旦消えます。)

参考) 操作モード「SET」のまま放置しますと、数十秒後自動的に「IND」に復帰します。

5-9-2 時刻の設定

続けて時刻を合わせます。図 5-9 (2) を参考に、次に示す操作部の各ボタンを順に「ピッ」と鳴るまで押してください。

なお、電源を投入した時点で 時計は進み始めていますので、①②③の部分は「00」とは限らず、経過した時間を表わす数値が表示されます。

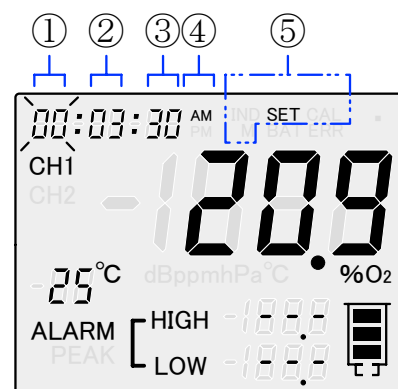



図 5-9 (2) 時刻設定例

③の部分の点滅が止まり、日付／時刻の設定は全て終了です。また同時に、⑤の部分(操作モード表示部)が「 SET」から「IND」に自動的に戻ります。なお、設定完了時は日付が表示されます。

5-9-3 日付／時刻の切替

操作モード表示部が「IND」のとき、次のボタンを押すと日付と時刻が交互に表示されます。(図 5-9 (3) 参照)

「ピッ」と鳴るまで押してください。

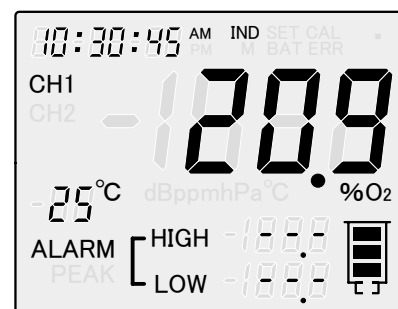



図 5-9 (3) 日付／時刻切替表示例

5-10 警報開始値の設定

お願い

OXYMAN ***Plus*** 「マルチモード」の状態で 警報開始値の設定を行う場合は、必ずその前に校正をしてください（頁 E-11,12 参照）。
電源を投入した直後は、酸素濃度計測値は「0.0%」になっておりますので、そのままの状態で低濃度側警報開始値を「0.1%」以上に設定しますと、その時点で警報を発することになります。

5-10-1 警報開始値の自動設定

OXYMAN 、及び *OXYMAN*（フリーモード付）並びに*OXYMAN* ***Plus*** の「シンプルモード」においては、図 5-6 (3)（頁E-6）のように警報開始値が「低濃度側［18%O2］／高濃度側［設定値なし］」に自動設定されております。このモードでは、この値は変更できません。

なお、電源を投入した当初の酸素濃度計測値「0.0%」は、低濃度側警報開始値を 下まわっていますが、最初の校正終了（頁 E-11,12 ）までは警報の対象になりません。

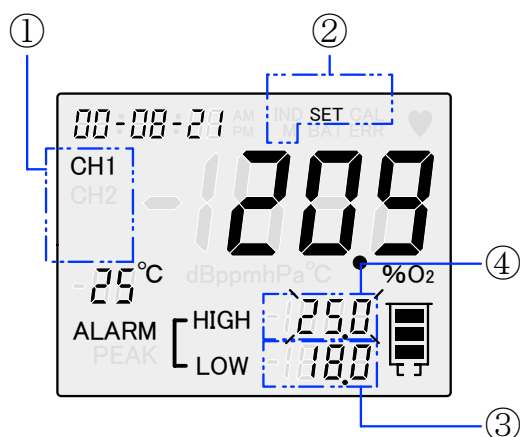



図 5-10（1） 警報開始値設定例

5-10-2 警報開始値の任意設定（*OXYMAN* ***Plus*** ）

「マルチモード」に設定すれば、「低濃度側／高濃度側」ともに任意に警報開始値を設定できます。但し、両者の差は最小1.0%O2 となります。

5-10-2-1 チャンネル1の警報開始値設定

図 5-10 (1) の①を「CH1」に合わせ（頁 E-8 参照）てから、次に示す操作部の各ボタンを順に「ピッ」と鳴るまで押してください。

何度か押します。

SET

同じく②を「SET」に合わせます。

この操作で警報開始値設定のモードにはいります。

まず 低濃度側の警報開始値から設定します。

③(低濃度側)の部分の

点滅

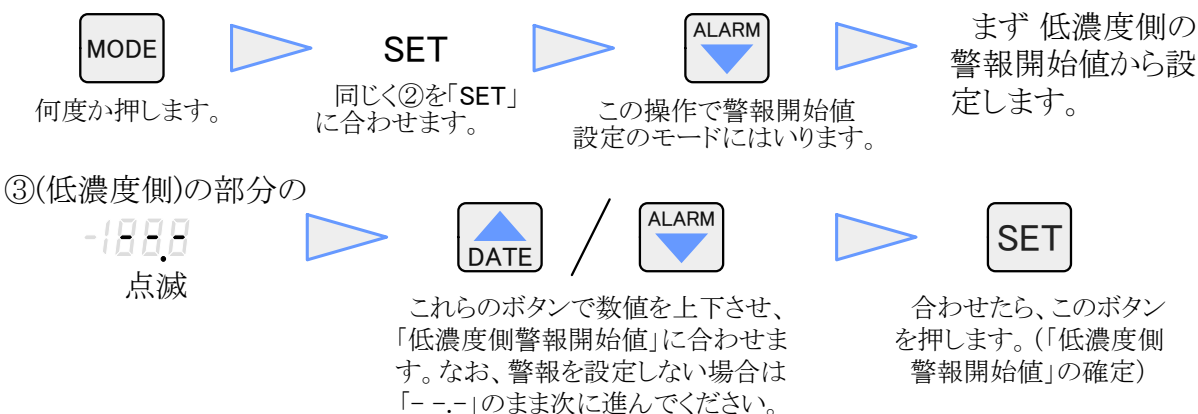
/

これらのボタンで数値を上下させ、「低濃度側警報開始値」に合わせます。なお、警報を設定しない場合は「－ －.－」のまま次に進んでください。

SET

合わせたら、このボタンを押します。（「低濃度側警報開始値」の確定）

④(高濃度側)の部分の

点滅

いずれかのボタンを押すと③の確定値+1.0 の値を最初に表示します。そこから、これらのボタンで数値を「高濃度側警報開始値」に合わせます。
設定しない場合は、「－－.－」のまま次に進んでください。

合わせたら、このボタンを押します。(「高濃度側警報開始値」の確定)
また同時に、②の部分が「SET」から「IND」に自動的に戻ります。

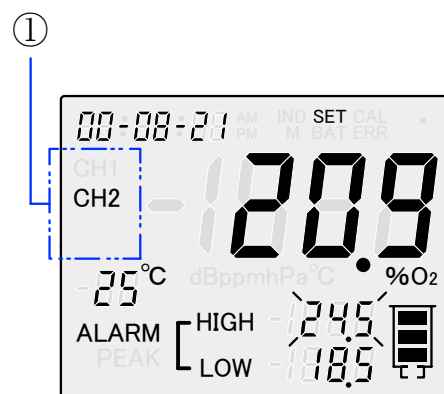
参考)操作モード「SET」のまま放置しますと、数十秒後自動的に「IND」に復帰します。

5-10-2-2　チャンネル２の警報開始値設定

チャンネル １ の警報開始値設定が 終了し、チャンネル2も警報開始値を設定する場合は、図 5-10 (2) の①を「CH2」に合わせ(頁 E-8 参照)、前項 5-10-2-1の要領で行います。

図 5-10 (2)　CH2警報開始値設定例

5-10-3　警報音の消去(*OXYMAN* ***Plus***)

「マルチモード」を選択しているときで、警報開始値を設定しながらも、本酸素モニタ本体内蔵の警報ブザーの警報音が不要な場合は、図 5-10 (3) のようにユーザ設定スイッチを操作することで、同警報音を発音しないようにすることができます。(外部出力のみ利用する場合等)

警報音を消す設定は、酸素欠乏検知目的以外の場合に限ってください。
酸素欠乏検知が目的であるにもかかわらず、警報音が発音されない設定に なっていた場合、使用者が危険な状態にさらされても発見が遅れる等の事態を引き起こします。
酸素欠乏検知目的の場合は、「シンプルモード」を使用してください。

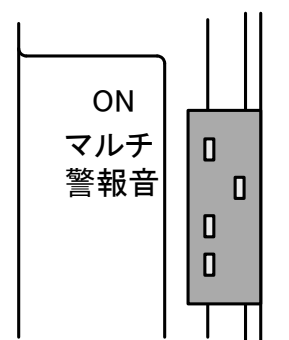



図 5-10 (3)　警報音消音選択時のユーザ設定スイッチのポジション

5-11 外部機器との接続(オプション)

組合わせる外部機器等(リレー制御ユニット、パソコン等)がある場合は、「5-8 初期校正」(頁 E-11,12)が終わった段階で接続してください。

5-11-1 外部警報出力ポートへの接続(頁 D-1 参照)

オプションのリレー制御ユニットからの接続ケーブル先端のコネクタを本酸素モニタ本体の「OUT PUT」と書かれたポートに差し込んでください。

このとき「カチッ」と音がするまで差込み、また軽く引っ張って 接続部が抜けないことを確認してください。

5-11-2 RS232C出力ポートへの接続(頁 D-1 参照)

オプションの専用RS232C通信ケーブルを用意します。

Dsub 9ピンコネクタ を パソコン側に、φ3.5 ステレオミニジャック側を 本酸素モニタ本体の「RS232C」と書かれたポートにそれぞれ確実に接続してください。

5-12 動作確認

正式にご使用を始める前に、本酸素モニタ、本酸素モニタシステムが 正常に動作することを確認します。全てのセットアップが完了してから始めてください。

5-12-1 基本的な検知反応の確認

通常の大気中において、チャンネルごとに酸素センサ検知部に呼気、窒素等の不活性ガスまたは高濃度酸素ガス等を軽く吹きかけ、酸素濃度計測値が変動することを確認します。次に吹きかけを止め、しばらくすると酸素濃度計測値が元の値付近に戻ることを確認します。

5-12-2 警報動作の確認

「シンプルモード」を例に説明します。

これらの場合、低濃度側警報開始設定値が 18.0%O_2 となっています。酸素センサを接続している全てのチャンネルごとに次の内容を実行し、動作を確認します。

酸素検知部に呼気を吹きかけるか、窒素ガス等の不活性ガスを緩やかに吹き付けます。しばらくそのまま続けると表示部の計測値が徐々に下がっていき、18.0%O_2 に達するか下まわると、本酸素モニタ本体に内蔵のブザーが「ピーッ、ピーッ」と大きく断続的に警報音を発します。また同時に、外部機器が接続されていれば そちらにも警報信号を出力しますので、それぞれが 設定された動作を開始するのを確認します。

このとき表示部の「ALARM」の文字が点滅するほか、ボタン操作は全て無効になります。

OXYMAN ***Plus***「シンプルモード」では、異常を検出した側のチャンネル画面に強制的に切替わり、そのチャンネル名も点滅して 異常を知らせます。

次に、呼気または不活性ガスの吹き付けを停止します。計測値は徐々に回復し、20.9 %O_2付近まで上昇します。

操作部の「RESET」ボタンを押します。

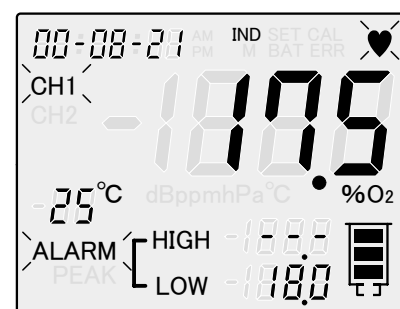



図 5-12 (1) 異常検出時の表示例

OXYMAN　　*OXYMAN* ***Plus***

本酸素モニタ本体内蔵のブザー警報音 及び外部機器の動作が停止し、通常の状態に戻ります。実際には 警報開始設定値より 0.5%O_2回復した時点で「RESET」ボタンが有効になります。(上の場合、18.5%O_2まで回復した時点で有効)

なお、二つのチャンネルで同時に異常を検出した場合は、異常を表すそれぞれのチャンネル画面を交互に表示します。

OXYMAN ***Plus***「マルチモード」においては、異常検出時「ALARM」の文字及びそのチャンネル名が点滅するだけで、警報出力中であってもボタン操作は全て有効です。また、警報出力は警報開始設定値より0.5%O_2回復した時点で自動的に解除されます。

5-13　データロギング（計測値自動採取保存機能）（*OXYMAN* ***Plus*** ）

自動採取した酸素濃度の計測値を最大 1,500件分酸素モニタ本体内のメモリに保存することができます。また、専用のソフトウェア及び通信ケーブルによって、それらのデータをパソコンに呼出し、グラフ表示及びデータ保存等を行うことができます。（専用ソフトウェアの取扱説明書参照）

図 5-13（1） ロギング間隔時間設定時の表示例（15秒間隔の場合）

5-13-1　データロギングの設定

選択されているチャンネル（図 5-13（1）の①）に関わらず、本酸素モニタに接続されている全てのチャンネルのデータが 同時に採取及び保存されます。保存データの内容は次のとおりです。

1）日付／時刻
2）酸素濃度計測値（CH1/CH2）

「マルチモード」に設定（頁 E-10 参照）してから、次の手順でデータロギングの設定をします。各ボタンは「ピッ」と鳴るまで押してください。

何度か押します。

②を「M」に合わせます。

これらのボタンで数値を上下させ、表示部下部③に表示されたロギング間隔時間を合わせます。

5″→10″→15″→20″→30″（以上秒　下段に表示）→1'→2'→5'→10'→15'→20'→30'→60'（以上分　上段に表示）→5″・・・（以降循環表示）

ロギングの間隔時間はこのような順番で表示されます。

合わせたら、このボタンを押します。（「ロギング間隔時間」の確定）

5-13-2　データロギングの開始

「ピーッ」と長音が鳴るまで押してください。ロギングを直ちに開始します。

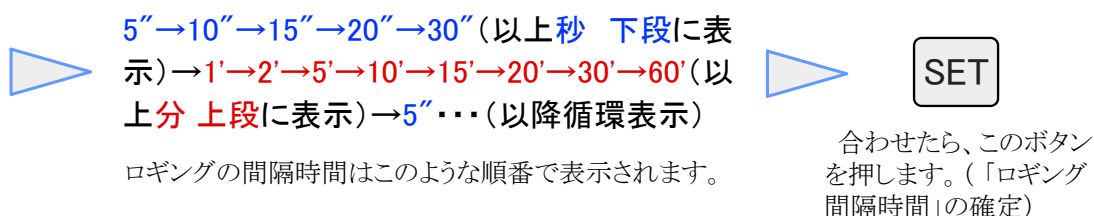
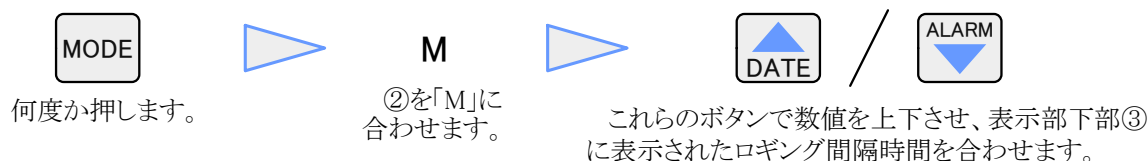
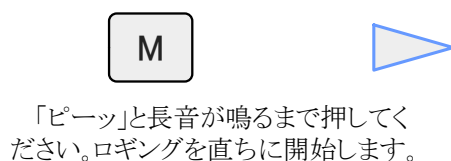



図 5-13（1）の②に「IND」が点灯し、また同時にロギング実行中を表す「Log」の点滅が始まります。また、ロギング間隔時間の 表示が消え、警報開始設定値の表示に戻ります。

5-13-3　データロギングの予約の設定

前項 5-13-1 で設定した内容でのデータロギングを直ちに開始せず、時刻を指定して開始させることもできます。

予約によりデータロギングを開始させる場合は、必ず事前に日付/時刻の設定を完了しておいてください。（頁 E-13,14 参照）

前項 5-13-1 の設定を完了したら、

図 5-13（2） データロギングの予約設定中表示例

このボタンを押すと、予約日付/時刻設定のモードにはいります。

図 5-13 (2)において、①は「00」となって点滅し、②③はそれぞれ「01」になります。
また、④の「M」も引続き点灯します。

以下、頁 E-13, 14 と同様の要領で データロギングを開始する日付(年月日)/時刻(時分秒)を設定します。
最後の秒まで設定を完了すると、操作モード表示部(図 5-13 (3) の①)に「IND」が点灯し、データロギング予約設定済を表す「Log」が点灯します。(日付/時刻は 現在の日付/時刻の表示に、ロギング間隔時間は 警報開始設定値の表示に戻ります。)

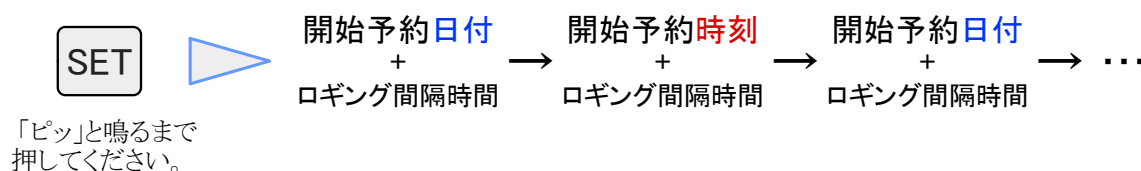
図 5-13 (3) データロギング予約設定後の表示例

データロギング予約時刻になると、「 ピーッ 」と本酸素モニタ内蔵のブザーが鳴り、データロギングを開始します。このとき、操作モード表示部①では「IND」が点灯するほか、「Log」が点滅します。

5-13-4 データロギングの予約の確認

データロギング予約設定後に、その予約内容を確認することができます。
操作部にある「SET」ボタンを押すごとに、押している間だけ 次のように交互にデータロギングの予約内容を表示部に表示します。

「ピッ」と鳴るまで押してください。

開始予約日付 + ロギング間隔時間 → 開始予約時刻 + ロギング間隔時間 → 開始予約日付 + ロギング間隔時間 → ・・・

5-13-5 データロギングの予約の解除

データロギング予約設定後に、次の方法でその予約内容を解除することができます。

を長押しした場合、または
により電源をOFFにした場合

5-13-6 データロギングの終了

次の場合、ロギング終了となります。(いずれの場合にも「ピーッ」と鳴ります。)

1) M を長押しした場合、または
により電源をOFFにした場合(手動終了)

2) 1500件のロギングが完了した場合(自動終了)

5-13-7 データロギング中の操作制限

1) 時計設定、警報開始値設定及び校正(自動/手動)の操作ができなくなります。

2) シンプルモード(頁 E-9 参照)に切替えてもロギングは継続されますが、M の長押しによる終了操作はできなくなります。

6. 保守点検とトラブル時の対応

6-1　日常の計測値の校正

本酸素モニタは、清浄大気中においては20.9％O_2付近を表示する状態で使用してください。

酸素濃度は清浄大気中で通常約20.9％ですが、本酸素モニタでは被検査気相中の酸素の絶対量をもとに酸素濃度を表示していますので、次のような場合は本酸素モニタが正常であっても見かけ上計測値は変化してしまいます。

1）同一場所において気圧、気温、湿度等大気の条件が変わった場合
2）通常ご使用になっている場所から海抜差、気温差、湿度差のあるところに移動した場合

このほか、本酸素モニタに使用している酸素センサの消耗によっても計測値は変化してしまいますので、日常的（**酸素欠乏危険防止目的の場合は使用前に必ず**）に校正を実施してご使用になるようお願い致します。校正と同時に酸素センサの消耗度がチェックされ、消耗の度合いに応じて 5-6-2-1　7）のように表示部に表示します。

もし、大気中での計測値が 20％O_2以下あるいは22％O_2以上を示すようでしたら、早急に 頁 E-11 と同様の要領で校正してください。

校正は計測値が安定しているときに行ってください。振動や衝撃を与えた直後等計測値が不安定なときは、計測値が落ち着くまで待ってから校正してください。

6-2 定期的な保守点検

本酸素モニタを常に正常な状態でお使いいただくため、また何らかの異常による事故／トラブル等を未然に防止するため、定期的な保守点検をお願い致します。

少なくとも月に1回程度次の内容を点検し、異常がないことを確認してください。

1）清浄大気中で自動校正後、呼気の吹きかけ等により18.0％O_2以下で警報動作が正常に作動することを確認する。（酸素欠乏危険防止以外の目的で使用する場合を除く）

校正は計測値が安定しているときに行ってください。振動や衝撃を与えた直後等計測値が不安定なときは、計測値が落ち着くまで待ってから校正してください。

2）乾電池の液漏れがないこと。（1本でも漏れていたら、全て新品に交換してください。）
3）警報が出て解除されないままになっていないこと。
4）表示部に異常を表す「ERR点滅」が出ていないこと。（出ている場合は、頁 F-3 参照）
5）表示部に乾電池消耗のサインである「BAT点滅」が出ていないこと。（同）
6）表示部に酸素センサの残量少ないことを表す「残りブロック1個」あるいは「枠点滅」が出ていないこと。（頁 E-7, F-4, F-5 参照）

6-3 トラブル時の対応

本酸素モニタをご使用中、トラブルに見舞われた場合や 異常を知らせる表示が出た場合には、各々次のようなチェックをし解決を図ってみてください。
その結果、もし解決できない場合または改善されない場合は、お買い上げいただいた販売店または下記連絡先までご相談ください。

〒309-1633 茨城県笠間市本戸3939番地
泰榮電器株式会社 笠間第二工場 酸素モニタ担当
TEL 0296(74)4631 FAX 0296(74)4780
E-mail sanso@taiei-denki.co.jp URL http://www.taiei-denki.co.jp/

表 6-3 (1) トラブル対応一覧表(1／2)

No.	現　象	考えられる原因	対応と処置
1	電源が入らない。(表示部に何も表示されない。)	1) 電池未装着 2) 電池装着方向誤り 3) 電池寿命による電源電圧低下 4) 電池からの液漏れや端子部の腐食発生による導通不良	3本の新しい電池を正しく装着してください。(頁 E-5 参照)
		5) 電池受け端子板腐食による導通不良	腐食部分を除去し、紙ヤスリ等で磨いてください。
		6) AC/DCアダプタの未接続または接続不良	AC/DCアダプタを確実に接続してください。(頁 E-5 参照)
		7) 電源が「OFF」状態(*OXYMAN* フリーモード付の機種でフリーモードの場合)	「ALARM RESET」スイッチを押し、電源を「ON」にしてください。(頁 E-10 参照)
		8) 電源が「OFF」状態(*OXYMAN* ***Plus*** マルチモードの場合)	「ON/OFF」スイッチを押し、電源を「ON」にしてください。(頁 E-10 参照)
2	表示部において「ERR」が点滅し、計測値の部分が「－－.－」と表示される。	1) 接続すべき分離型酸素センサまたは延長ケーブルが未接続 2) 分離型酸素センサまたは延長ケーブルの誤接続	正規の分離型酸素センサまたは延長ケーブルを接続してください。(頁 C-3 参照)
		3) 酸素センサの出力異常	酸素検知部を下向きまたは横向きにし、振動や衝撃を与えない状態のまま計測値が落ち着くまで待ち、校正してください。
3	表示部において「BAT」が点滅している。	1) 電池消耗による電源電圧低下 2) 電池からの液漏れや端子部の腐食発生による導通不良	3本とも新しい電池に交換し、正しく装着してください。(頁 E-5 参照)

表 6-3 (2) トラブル対応一覧表(2／2)

No.	現　象	考えられる原因	対応と処置
4	計測値が安定せず、少し動かすと 大きく 変動してしまう。	1) 酸素センサ内の電極破損 2) 配線劣化による接触不良	酸素センサの交換、または配線等の修理が必要です。(頁 F-5 参照)
5	校正(自動/手動)ができない。	1) 酸素センサの消耗(出力低下 頁 E-7 参照)	酸素センサの交換が必要です。(頁 F-5 参照)
		2) 酸素センサの出力不安定	計測値が落ち着くまで待ってから校正してください。
6	警報音が出ない。	1) フリーモードに設定している (*OXYMAN* フリーモード付の機種の場合)	シンプルモードにしてください。(頁 E-9 参照)
		2) 警報開始値未設定、または不適切な警報開始値の設定 (*OXYMAN* ***Plus*** マルチモードの場合)	本来意図する警報開始値を正しく設定してください。(頁 E-15 参照)
		3) 警報音消音に設定している (*OXYMAN* ***Plus*** マルチモードの場合)	警報音発音の設定にしてください。(頁 E-16 参照)
7	外部警報が出力されない。(オプション)	1) 警報開始値未設定、または不適切な警報開始値の設定	本来意図する警報開始値を正しく設定してください。(頁 E-15 参照)
		2) 外部警報出力ポートに対しケーブル未接続または接続不良	外部警報出力ケーブルを確実に接続してください。(頁 E-17 参照)
8	パソコンとの通信ができない。(オプション)	1) RC232C出力ポートに対しケーブル未接続または接続不良	RC232C通信ケーブルを確実に接続してください。(頁 E-17 参照)

6-4 酸素センサの異常モードについて

次のような異常が見られた場合は、酸素センサの交換が必要となります。

1）突発的な計測値の上昇
振動・衝撃あるいは温度変化で、電極部に気泡を噛み込んだ場合
2）突発的な計測値の低下
振動・衝撃あるいは温度変化で、集電部が接触不良を起こした場合
3）連続的な計測値の低下
酸素センサの寿命切れあるいは電解液漏れ
4）酸素センサ出力の直線性精度不良
酸素センサの寿命切れあるいは電解液漏れ
5）応答速度遅延
酸素センサの寿命切れあるいは電解液漏れ

6-5 酸素センサの交換が必要になる理由について

本酸素モニタにはガルバニ電池式酸素センサが使用されています。

このセンサは、金電極を正極、鉛を負極とし、電解液を用いる酸素一次電池から構成されています。このセンサ内に酸素が拡散し、還元されて電圧が発生します。これを計測して酸素濃度を知ることができます。この電圧が発生するときに鉛電極が電解液に溶け込み（これはセンサが製造されたときから､使用するしないに関わらず酸素に触れているかぎり進行します。）、これが積重なって飽和すると酸素センサの寿命がきたことになります（期待寿命はOM-25シリーズが 600,000%hr.（酸素濃度[%]×時間[hr.]）で大気中では約3年3ヶ月、OM-50シリーズが900,000%hr.で同じく約5年）。

ただ実際には、機械的なストレス（振動､衝撃）や使用環境（温度変化､有機溶剤や薬品の蒸気等 酸素センサの素材に悪影響を与える物質への暴露等）が要因となって電解液の漏れや電極の接触不良等を引起し、期待寿命期間前に 直線性精度の低下や出力の不安定状態が現れ、酸素センサの交換が必要になる場合が多く見られます。

このため、日常的に本酸素モニタの置かれている 環境をチェックして、酸素センサの寿命を縮める要因をできるだけ取り除くよう努めていただくとともに、点検や校正を行うことで、酸素センサの不具合を早めに察知し、酸素センサの交換等の必要な処置を取られるよう お願い致します。

7. 本酸素モニタの廃棄について

本酸素モニタを廃棄しようとするときは、産業廃棄物として処理してください。
もし、それが不可能な場合は、下記宛送付いただければ弊社にて処理致します。

〒309-1633　茨城県笠間市本戸3939番地
泰榮電器株式会社　笠間第二工場　酸素モニタ担当
TEL 0296(74)4631　FAX 0296(74)4780
E-mail　sanso@taiei-denki.co.jp　URL　http://www.taiei-denki.co.jp/

8. 参考資料「酸素欠乏予防のための酸素モニタ」

8-1　酸素欠乏について

私達が片時も休みなく呼吸している空気中の酸素濃度は約20.93%です。私達人間はこの酸素濃度の中で生命を維持していかなくてはなりません。

低酸素濃度の空気を呼吸した場合の人体への影響を図 8-1 (1) に示しました。これで見ると、酸素濃度が16%を下回ると次第に酸素欠乏症の症状が現れ、さらに同６％以下の濃度では､一呼吸で全身脱力となり失神昏倒します。極度の低酸素空気になると一呼吸しただけで、脳細胞は瞬時に活動を停止します。

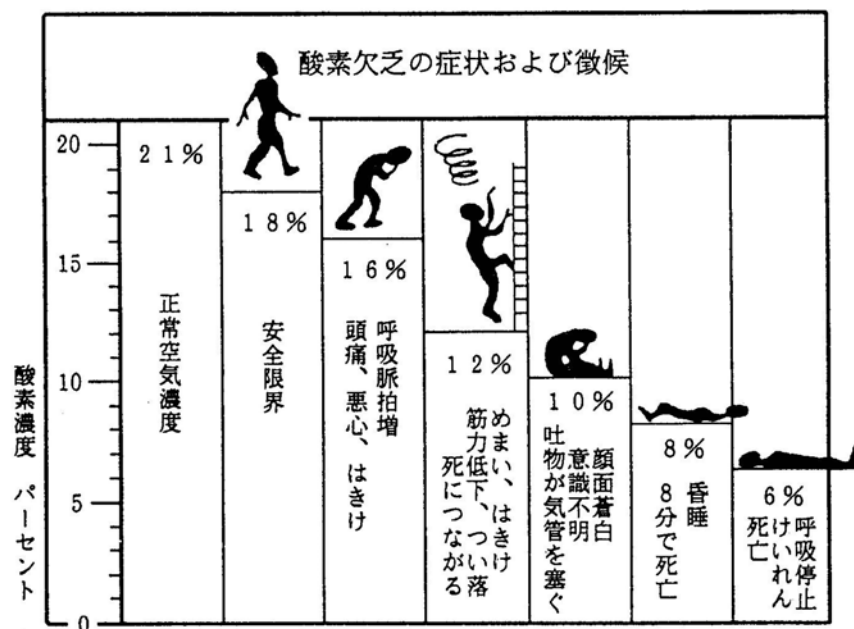
労働安全衛生上の作業場所の酸素の許容濃度は18%以上とされています（昭和47年労働省令第42号　酸素欠乏症等防止規則　第5条、第5条の2 「作業場所の空気中の酸素濃度を18%以上に保つよう換気しなければならない。」）。また、日本工業規格「酸素濃度警報計」（JIS T 8201）においても､警報を発し始める酸素濃度を18%以上としています。

財団法人　総合安全工学研究所編

図 8-1 (1) 酸素濃度低下の人体への影響

酸素欠乏症等の防止に関する法令または参考文献

1．「酸素欠乏症等防止規則」（昭和47年 労働省令第42号）
2．「新酸素欠乏危険作業主任者テキスト」（労働省労働衛生課編）

酸素欠乏症等防止規則第１条において、事業者の責務についてとして、「酸素欠乏症等を防止するため､作業方法の確立、作業環境の整備その他必要な措置を講ずるよう努めなければならない。」と定められています。

8-2 高地における酸素濃度

空気中の酸素濃度は、海抜０mから上空20kmくらいまで20.93%という空気組成の濃度比率ですが、高度を増すにつれて気圧が低下しますので、酸素の絶対量は高度の増加すなわち気圧の低下に伴って減少します。高い所に登ると空気が薄くなるのであって、空気中の酸素の割合が変わるわけではありません。

従って、%で表す濃度比率は海抜０mに近い場合の酸素濃度評価にのみ適用されることになります。現在販売されている酸素計は%表示のものがほとんどですので、山岳地帯における酸素欠乏危険作業については気圧補正をしなければなりません。

ここで、海抜1,000mの酸素濃度を計算してみます。酸素の絶対量は通常分圧で表されます。この分圧とは、海抜０mで１気圧（760mmHg）という気圧を支えている空気の中で20.93%の酸素が分担する圧力のことで、

760mmHg×20.93/100=159.1mmHg

となります。これが私達が呼吸している空気中の酸素の絶対量です。そこで、高度1,000mでの気圧計の読み674mmHgから、

674mmHg×20.93/100=141.1mmHg

となり、実際の酸素濃度は

20.93×141.1/159.1=18.56%

になります。高度から気圧を換算するには、次の式によります。

ラプラス公式

H=18400 (log 760 - log B)

H:高度 [m]

B:その高度での気圧 [mmHg]

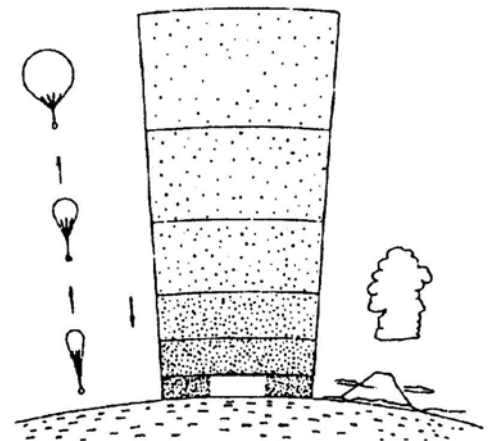



図 8-2 (1) 下層空気の圧縮（濃縮化）と上層空気の膨張（希薄化）

表 8-2 (1) 空気の組成

構　成　ガ　ス	容積比率[%]	分圧[mmHg]
酸　　素	20.93	159.1
窒　　素	78.09	593.5
二酸化炭素	0.03	0.2
アルゴンその他の希ガス	0.95	7.2
計	100.0	760.0

海抜 1,000m の高地の相対酸素濃度は 20.93%であっても、海抜 0mの空気に換算すれば、実質的に18.56%の空気を呼吸していることになります。代表的な都市の酸素濃度を 平地の酸素濃度との比較のため 換算しますと、海抜 610m の松本市では19.4%、同 999m の軽井沢で18.5%、同 2,300m のメキシコシティで15.7%、同 3,776m の富士山頂では13.6%になります。

このように空気中の酸素濃度は空気中の酸素分圧で決まるため、日常的にも気圧、湿度（水蒸気の分圧）の変化で 酸素濃度は 1～2% 相当程度変化します。高所における酸素濃度は18%を下回ることがありますが、人間は 高度に対して（低濃度の酸素に対して）長期的には順化しますので、特別危険はありません。

表 8-2 (1) 高度変化に対する気圧及び酸素分圧の変化

高　度 [m]	気　圧 [mmHg]	酸素分圧 [mmHg]	海面高度換算 相当濃度 [%]
0	760	159.1	20.93
1,000	674	141.1	18.56
2,000	596	124.7	16.41
3,000	525	109.9	14.46
4,000	462	96.7	12.72
5,000	405	84.8	11.15
6,000	352	73.9	9.72
7,000	307	64.3	8.46
8,000	267	55.9	7.35
9,000	230	48.1	6.33
10,000	198	41.4	5.45

「新酸素欠乏危険作業主任者テキスト」
（労働省労働衛生課編）

8-3 酸素計の校正方法

酸素計の校正は主に次の2項目について必要です。

Ａ：機器の劣化等に対する校正
酸素センサの寿命による出力低下、その周辺の 電気回路等の特性劣化等に起因する精度低下に対する校正に関わるもの
Ｂ：高所にある作業所における気圧変動に対する校正
高地における酸素濃度希釈に起因する誤差に対する校正に関わるもの

A項の校正は、使用する酸素計が持つ特性劣化の許される最低期間ごとに必要な校正であり、機器により校正期間が違います（通常、校正期間が長いものはメンテナンス時に行われます。）。
B項の校正は、酸素計を高所で使用するとき、校正を行わないと海抜 1,000m 以上の高所では酸素濃度18％以下になりますので、警報を発してしまいます。

作業場所の空気中の酸素濃度の測定については「作業環境測定基準」（昭和51年 労働省告示第46号）に従わなければなりませんが、校正に該当する項目として、同基準の 5. 測定器具の取扱いの (3) において「測定器具は、すべて現場測定前に新鮮な空気もしくは標準ガス（100％酸素または酸素0％の不活性ガス）で検定し、使用に耐え得るか否かを確認すること。」と指導しています。
これについては、標準ガスによる検定は通常の酸素計の検定のときに行い、特別の場合を除き、酸素欠乏防止が目的の酸素警報器の検定には、作業現場の新鮮な空気（屋外の空気あるいは十分に換気された屋内の空気）を酸素濃度21％として校正するとなっています。（労働省労働衛生課編「酸素欠乏危険作業主任者テキスト」）

標準ガスを用いて校正を行った場合、実際の酸素量を計測するため、高所作業場所では自分のいる場所の清浄空気が何％なのか、酸素警報点が何％なのか いつも知っていなければなりません。さらに酸素濃度の監視に関する専門知識が必要になります。
一方、酸素計を設置した場所の新鮮空気を校正ガスとして21％に校正する場合（**本酸素モニタはこれに相当します。**）は、実際の酸素量とかなり違っている場合がありますが（高所作業場所の場合）、作業場所が違っても酸素濃度が18％以上であれば安全であることを作業者全員に周知徹底させることができます。さらに、警報設定点を移動させる必要もありませんし、機器の劣化による校正も 同時にできるなど、簡単に行え、しかも実状に合った校正方法なので、安全な作業環境を保つことができます。
但し、酸素計の表示が[%]であるため、この校正方法では実際の濃さを直接に表すものではないことに注意する必要があります。